أســـس

صـــحـــة ورعايـــة

الدواجــــــــــن

دكتور

الســـــيد مـحـــمد بـــدوى

أســـــتاذ صـــحـــة الدواجـــن

كليـــة الطب البيطـــرى – جامعـــة القاهـــرة

الطبعة الأولى ٢٠١١

بدوى , السيد محمد

أسس صحة و رعاية الدواجن / السيد محمد بدوى . _ ط ١ . _ القاهرة : جراس بريس , ٢٠١١

الدواجن _ تربية
أسس صحة ورعاية الدواجن

مطبعة : جراس برس

الطبعة الأولى : ٢٠١١

رقم الأيداع بدار الكتب والوثائق القومية : ٢٠١١ / ٨٨٠١

رقم الفهرسة :٥ / ٦٣٦

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم:

إذا مات ابن آدم إنقطع عمله إلا من ثلاث:

صدقـــــــــة جاريـــــــة

وعلـــم يُنتفـــع بـــــــــه

وولد صالح يدعو له

صدق رسول الله

وأنا أقدم كتابى هذا للعاملين والمُهتمين بصناعة الدواجن لعله أن يكون علماً يُنتفع به ،،،

مقدمــــــــــــــة

لعل التطور فائق السرعة الذى تشهده صناعة الدواجن فى العالم يجعل ملاحقته من الأمور العسيرة ، إذ أن المفاهيم التى سيطرت على فكر الفنيين العاملين فى هذه الصناعة منذ عشر سنوات مثلاً أصبحت مفاهيم قديمـــة قـــد تحتـــاج إلـــى التغيير ، ولا يمكن القول بأن التطور قد شمل جانب معين من جوانب الصـــناعة بل شمل كل ما يتعلق بها بدءً بالطيور التى تُربى أياً كانت نوعيـــة إنتاجهـــا ، حيث شهدت تطوراً وراثياً هائلاً يتمثل فى السرعة الفائقة للنمو وتحسن كبيـــر فى كفاءة تمثيل الغذاء ومعدلات النفوق المتدنية ، هذا فيمـــا يتعلـــق ببـــدارى التسمين ، وشمل التطور فى قطعان إنتاج البيض التجارى زيادة كبيرة فى عدد البيض التراكمى الذى ينتجه كل طائر وزيادة مبكرة فى وزن البيض المُنتج مع تحسن كبير فى كفاءة تحويل الغذاء.

وشهدت كل من أمهات بدارى التسمين وأمهات طيور إنتـــاج البـــيض تطـــوراً مماثلا إذا أصبح تحقيق التجانس الوزنى أكثر سهولة ، وزاد عدد بيض التفريخ التراكمى المُنتج من كل أم مُسكنة ، وكذلك زادت أعداد الكتاكيت المُنتجة من كل أم وذلك من خلال تحسن كل من نسبتى الإخصاب والفقس ، كما تضاءلت نسب حدوث الأمراض التى كانت تمثل مشكلة كبيرة لمُربى الأمهات كمرضى الماريك والليكوزس.

وشمل التطور نُظم تسكين الطيور على اختلاف أنواعها وإنتاجيتهـــا ، وكـــذلك تصميمات المساكن وما بها من مُعدات ســـواء كانـــت للتغذيـــة أو للشـــرب أو للتهوية أو التبريد أو التدفئة ، وانتهاءً بالتطور فى مفاهيم المناعـــة وأســـاليب العلاج والمفاهيم المرتبطة بمنظومة الوقاية أو ما اصُطلح على تسميته بـــالأمن الحيوى الذى أصبح موضع الاهتمام من كل العاملين فى هذه الصناعة.

ولم يقتصر التطور على الطيور ونُظم التسكين والمعدات بل حدث تطوراً مماثلاً فى الثروات البشرية إذ تطورت القدرات الفنية للعاملين فى هـــذه الصـــناعة ، وأصبحوا أكثر قدرة على تطبيق نظم الرعاية المتطورة وعلـــى التعامـــل مـــع القطعان ذات الأعداد الكبيرة ، وعلى التعامل مع المساكن المُغلقة على اختلاف

نظم تجهيزاتها ومعداتها ، وعلى أخذ مفاهيم ومتطلبات الأمن الحيوى بالجدية والحزم اللازم ، كما تطورت أيضاً قدرات الأطباء البيطريين فى مجالات التشخيص والعلاج.
ولعل ما أوجد الحاجة إلى هذا التطوير هو الحاجة الماسة إلى زيادة الإنتاج عامة لمواجهة الاستهلاك المُتزايد فى اللحوم البيضاء وبيض المائدة ، كنتيجة طبيعية للزيادة فى عدد السُكان وفى تغير نمط الاستهلاك لدى شرائح كبيرة من المجتمع تحولت من استهلاك اللحوم الحمراء التقليدية لتنضم إلى مُستهلكى لحوم الدواجن وباقى مُنتجاتها ، وأيضا لدخول فئات وطوائف جديدة كانت فى الأساس غير مُستهلكة للبروتين الحيوانى عامة وأصبح لديها الآن القدرات الشرائية كنتيجة لإرتفاع مستوى دخلها.
بدأت صناعة الدواجن فى مصر فى أوائل الستينات من القرن الماضى بمشروعات مملوكة للدولة ، يعمل بها موظفون يتقاضون مرتباتهم مع حلول أول كل شهر دون تقييم لآدائهم أو برامج مالية تُحفز قدراتهم ، وكانت هذه المؤسسات هى الوحيدة التى تُنتج اللحوم البيضاء وبيض المائدة بمفهومه التجارى ، وكنتيجة لذلك عانى المُستهلك من قلة الإنتاج وندرته ، وعدم مقدرة شرائح كبيرة من المُستهلكين على الحصول عليه ، وأصبحت هذه المنتجات حكراً على أصحاب النفوذ والإتصالات أو لمن لديه الوقت والجهد ليقف ساعات طويلة فى طابور أمام أحد منافذ التوزيع على أمل أن يفوز فى نهاية اليوم بدجاجة مُجمدة أو طبق بيض.

وكان من الضرورى والمنطقى أن يبدأ القطاع الخاص فى اقتحام مجال إنتاج الدواجن لسد هذه الثغرات ولتحقيق الوفرة التى أصبحت مطلباً يتطلع إليه الجميع . وقد حدث هذا بالفعل حينما بدأ عدد كبير من المستثمرين فى إنشاء مزارع لتربية بدارى التسمين وبيض المائدة فى العديد من المحافظات بشكل بدائى وبدون خبرات تُذكر ، ولم تكن هناك فى ذلك الوقت أى مؤسسات لديها القدرة الفنية ولا البشرية على تنظيم إنشاء هذه المزارع ولا توزيعها بشكل منطقى فى محافظات مصر ، ولا وضع الضوابط التى تكفل تحقيق البُعد الوقائى ولا حتى تقديم العون الفنى لهؤلاء المُنتجين الجُدد.
ومن الإنصاف أن نذكر أن المؤسسات الحكومية كالشركة العامة للدواجن وغيرها استطاعت أن تُفرخ عدداً ضخماً من الكوادر الفنية التى تدربت فى

مزارع الحكومة بتكاليف باهظة ، وهذه الكوادر كانت هى الأســاس فــى نمــو القطاع الخاص حيث كان لديها القدرات الفنية والخبرات التى تؤهلهــا لتكــرار تجربة القطاع العام بأموال وبفكر وطموح وديناميكية القطاع الخــاص ، الأمــر الذى ساعد إلى حد كبير على سرعة نمو هذا القطاع وتنمية قدراته الإنتاجيــة حتى استطاع سد الفجوة بين ما كان يُنتج بالفعل وما يتطلبه سوق الاســتهلاك من احتياجات متزايدة.

والآن وبعد أكثر من أربعة عقود أصبح القطاع الاستثمارى هو المُنتج الأساسى بعد اقتحامه لجميع أوجه الإنتاج ، ولم يعد مُتبقياً مــن مشــروعات الدولــة إلا النذر اليسير ، واستطاع هذا القطاع أن يُحقق الإكتفاء الذاتى بل وأصبح هنــاك فائضاً قابلاً للتصدير فى العديد من نوعيات الإنتاج ، تقوم العديد من الشــركات بتصديره فعلاً لعدد من الأسواق المُحيطة بمصر.

وتجدر الإشارة إلى أنه أصبح لدى مصر استثمار آخر لا يقل أهميــة ولا قيمــة عن الاستثمارات المالية الضخمة التى تستوعبها هذه الصناعة العملاقة ، هــو الاستثمار البشرى والذى يتمثل فى العدد الكبير مــن الكــوادر الفنيــة عاليــة التدريب ، وهى كوادر غنية بخبراتها المتنوعة فى مجالات تشخيص الأمــراض والتغذية والصحة والرعاية والمناعة وغيرها ، ولم يقتصر دور هذه الكــوادر على بناء صناعة الدواجن فى مصر والنهوض بها لما يحاكى مستويات الإنتاج العالمية ، بل لقد امتد عطاء هذه الكوادر إلى خارج حدود بلدنا فى دول أخــرى مجاورة ، كانوا هم الركيزة الفنية لصناعة الدواجن فيها وأســاس ازدهارهــا مؤكدين دور مصر المؤثر فى جميع المجالات.

وكتابى هذا ما هو إلا إسهامة بسيطة فى مجال أراه هاماً فى هذه الصناعة وهو مجال صحة ورعاية الدواجن ، والذى أرى أنه يُمثل الأساس فى منظومة إنتاج الدواجن ، وكما قال أساتذتنا العظماء " قيراط وقاية خير من فدان علاج ".

وإننى أدعو الله أن يكون ما كتبته عوناً للمُنتجين المناضلين الصامدين فى هذه الصناعة شديدة التقلب وكثيرة المُتغيرات ، وأن يكون البداية لمن يرغــب فــى إقتحام أى من مجالات الإنتاج الداجنى ، وأن يكون مفتاح التواصل مع الحقــل لأبنائنا خريجى كليات الطب البيطرى والزراعة ،،

السيد محمد بدوى

التخطيط لإنشاء مزرعة لإنتاج الدواجن

لأن الاستثمارات التى تلزم لإستحداث مشروع من مشروعات الإنتاج الداجنى أصبحت ضخمة بوجه عام ، ولأن تكاليف الإنتاج أصبحت عالية ومتزايدة بحيث أصبح الأمر لا يحتمل الدخول فى هذا المجال من باب تجربة الحظ أوالمجازفة .

فإن التفكير فى الدخول فى مجال من مجالات الإنتاج الداجنى أصبح يستلزم التأنى وإجراء الدراسات الدقيقة ومراعاة العديد من الاعتبارات قبل الإقدام على الدخول فى هذا المجال. وقد يُدعم ذلك العلم بأن تحويل نشاط مزرعة أقيمت للإنتاج الداجنى إلى أى نشاط تجارى أو صناعى أو حتى سكنى قد يكون أمراً وارداً ولكنه مُكلف للغاية ، إذ أنه وفيما عدا الإنشاءات ، فإن معظم الأصول الثابتة فى المزرعة خاصة المُعدات وتجهيزات المساكن سوف تنعدم قيمتها تقريباً عند تغيير النشاط القائم إلى نشاط جديد.

إن التخطيط لإنشاء مزرعة لإنتاج بيض التفريخ أو بيض المائدة أو حتى بدارى التسمين يستلزم التفكير فى الكثير من الأمور ، منها أمور تتعلق بالتمويل ومدى توفره ووسائل تدبيره سواء بالمشاركة أو بالإقتراض ، ويستلزم أيضاً التفكير فى وسائل التنفيذ وفى التسويق ، غير أن هناك أسساً لا يمكن تجاهلها قد تكون هى الفيصل فى اتخاذ القرار بالدخول أساساً فى مجال الإنتاج من عدمه.

ويمكن استعراض أهم هذه الأسس فيما يلى:

أســـس دراســة

الجدوى الإقتصاديــة للمشـــروع

من الأمور الأساسية والمُحددة لإمكانية الدخول فى أحد مجالات إنتاج الدواجن من عدمه وجود دراسة جادة ودقيقة للجدوى الاقتصادية لهذا الإنتاج. وتعتبــر مثل هذه الدراسة هى الخطوة الأولى للتعــرف علــى المشــروع مــن خــلال اقتصادياته الحقيقية التى تستند إلى تسعير واضح ودقيق لعناصــر التكلفــة ، وأيضاً حسابات واضحة ودقيقة لعناصر العوائد.

وحتى تكون هذه الدراسة متكاملة بحيث يمكن الاستناد إليها فى اتخــاذ القــرار فإنها يجب أن تشتمل على العناصر التالية:

١ – الدراســة التســويقيــة:

وتتناول دراسة السوق المُستهدف للتعرف على نمطيات استهلاكه ، وعلى كــمْ الإنتاج المُتاح لهذا السوق من المُنتج المزمع إنتاجه ، ومــدى كفايــة الإنتــاج المُتاح من المشروعات القائمة بالفعل ومدى احتياج هذا السوق لكــم ونوعيــة الإنتاج المُخطط له ، وذلك فى الوقت الذى يتم فيه الإنتاج ولــيس فــى وقــت إجراء الدراسة ، ومن الضرورى أن تستند هــذه الدراســة التســويقية إلــى معلومات وأرقام حقيقية ودقيقة وليست إفتراضية.

٢ – الدراسة الفنية:

وهى الدراسة التى يتم من خلالها إستعراض الأسس الفنية التى تُبنــى عليهــا عناصر التكاليف والإيرادات ، وهى دراسة يجب أن يقوم بها فنى مُتخصص له خبرة أكاديمية وحقلية كافية تُمكنه من تحديد مســاحة الموقــع الــذى يكفــى لاستيعاب النشاط المُستهدف ، والتوسعات المُستقبلية المُحتملة وكذلك مســاحة

المساكن ونوعيتها (مفتوحة أو مغلقة أو مفتوحة قابلة للإغـلاق) ، وكـذلك توزيعها واتجاهاتها داخل الموقع بالشكل الذى يحقق البعد الوقائى ، والإستغلال الأمثل لمساحة الأرض ، مع تحديـد المـداخل والطـرق الداخليـة والأسـوار الخارجية.

كما تشمل الدراسة تحديد المُعدات التى تلزم لتجهيز هذه المسـاكن كمعـدات التغذية والشرب والتدفئة والتهوية والتبريد ولوحات التحكم وغيرها ، وأيضـاً تحديد باقى المُدخلات المطلوبة للوصول إلى الإنتاج المُسـتهدف مثـل أعـداد الطيور وتتابع دخولها واحتياجاتها من الأعـلاف علـى اخـتلاف أنواعهـا ، والأدوية والمطهرات واللقاحات وأيضـاً وسـائل النقـل والحركـة ووسـائل الاتصالات واحتياجات الإنتاج من الوقود والشحوم والزيوت وغيرها ، وكـذلك تحديد مصادر الطاقة الكهربية ومدى احتياج المشروع للمولـدات الاحتياطيـة وقدراتها المطلوبة ، وتشمل أيضاً المخازن على اختلاف استخداماتها وأنواعها ، ومحرقة إعدام الطيور النافقة ، كما تشمل أيضاً تحديد الهيكل الوظيفى الـذى يلزم لإدارة المشروع وتسيير أموره الفنية والمالية والإدارية.

٣- الدراسـة الماليـة والإقتصاديـة:

وهى الدراسة التى تحدد بدقة حجم الاستثمارات الإجمالية التى يحتاجها تنفيـذ هذا المشروع فى مراحله المختلفة ، وتكاليف تنفيذ كـل مرحلـة ، والتـدفقات النقدية المطلوب تدبيرها لتتزامن مع مراحل التنفيذ.

وتشمل البنود التى يجب أن تتضمنها الدراسة ما يلى:

أولاً: تكاليف الدراسات والإستشارات والتأسيس والإشهار

وهى التكاليف التى تسبق إقامة المشروع ، والتى تتمثل فـى تكـاليف عمـل دراسة الجدوى الاقتصادية ومصروفات التأسيس والإشهار والتوثيق واستصدار تراخيص الإقامة وتراخيص التشغيل ، كما تشمل أيضا المصـروفات النثريـة وتكاليف التدريب والإنتقالات وغيرها.

ثانياً: التكاليف الاستثمارية للمشروع

وتنقسم هذه التكاليف الإستثمارية إلى المبالغ المطلوب توفيرها لما يسمى بالأصول الثابتة للمشروع ، والتى تشمل ثمن الأرض التى سيقام عليها المشروع ، وتكاليف تمهيد الموقع وتمهيد الطرق وإقامة السور الخارجي والمداخل ، وكذلك التكاليف اللازمة لإقامة الإنشاءات (المبانى الإدارية ومساكن الطيور وغرف المولدات والمحولات الكهربية وغيرها) ، وتشمل أيضاً تكاليف المُعدات على اختلاف أنواعها.
والشق الثانى من التكاليف الاستثمارية هى المبالغ اللازمة لتشغيل المشروع وتحقيق الإنتاجية التى يستهدفها ، وهى ما يُطلق عليه رأس المال العامل أو رأسمال التشغيل.

أ- تكاليف الأصول الثابتة للمشروع:

وتشمل تكاليف البنود التالية:

١ - ثمن الأرض التى سيقام عليها المشروع:

وهى الأرض التى تكفى ليس فقط للمشروع موضع الدراسة ولكن للتوسعات المُستقبلية المُحتملة ، وأيضاً المساحات التى يجب أن تُترك خالية لتحقيق البعد الوقائى.

٢ - تكاليف تجهيز الموقع وتمهيده:

وتشمل تكاليف البنية الأساسية اللازمة للمشروع وتشمل إقامة الأسوار حول الموقع بأكمله ، وتمهيد الطرق الداخلية وإنشاء البوابات ، وكذلك تكاليف توصيل المرافق الأساسية مثل الماء والكهرباء والصرف الصحى وغيرها.

٣ - تكاليف المبانى والإنشاءات:

وتشمل مساكن للطيور ووحدات الخدمات الملحقة بهذه المساكن ، ومبنى وحدة تصنيع الأعلاف ومستودعات مكونات الأعلاف والأعلاف كاملة التصنيع ،

وكذلك المبانى الإدارية والوحدات التى تلزم لإعاشة العاملين وأفـــراد الأمـــن ، بالإضافة إلى ورشة الصيانة وغرف المولدات الإحتياطية ومحولات الكهرباء ، وتشمل أيضاً مخازن قطع الغيار والزيوت ومواد الوقـــود وأحـــواض تطهيـــر السيارات وحمامات تطهير الأفراد وغيرها.

٤- تكاليف المُعدات:

وتشمل تجهيزات المساكن من نُظم للتغذية والشرب والتهوية والتدفئة والتبريد والإضاءة ولوحات التحكم وكذلك المولدات الإحتياطية وتكاليف معـــدات وحـــدة تصنيع الأعلاف ، ومستودعات المياه الإحتياطيـــة ، ومســـتودعات الوقـــود ، وتكاليف تجهيزات ورشة الصيانة ومُعدات تطهير المساكن والأفـــراد ووحـــدات رش اللقاحات والموازين والمكاييل وغيرها.

٥- تكاليف وسائل النقل والحركة الداخلية والخارجية:

وتشمل تكاليف المركبات اللازمة لنقل الأفراد ، وسيارات نقل مُستلزمات الإنتاج ونقل الأعلاف ، ووسائل نقل المُنتج النهائى سواء كان كتاكيـــت أو بـــيض أو طيور حية أوغيرها.

٦- تكاليف وسائل الإتصالات:

وتشمل تكاليف توصيل خطوط شبكة التليفونات الداخلية والخطـــوط الخارجيـــة وأجهزة نقل المستندات (الفاكس) ، والحواسب الآلية وغيرها.

٧- تكاليف الأثاثات والتجهيزات:

وهى التجهيزات اللازمة لوحدات إعاشـــة العـــاملين ، وتشـــمل إلـــى جانـــب المستلزمات الأساسية الثلاجات والتلفزيونات وتجهيزات المطابخ وغيرها.

٨- تجهيزات مبنى الإدارة:

وتشمل المكاتب والكراسى وأماكن حفظ المستندات ، وأثاثات أمـــاكن اســـتقبال الزوار وماكينات تصوير المستندات والمطبوعـــات علـــى اخـــتلاف أنواعهـــا وغيرها.

ب - رأسمال التشغيل (رأس المال العامل):

وتشمل الإستثمارات التى تقع تحت هذا المُسمى كل ما يلــزم تحقيــق أهــداف عملية الإنتاج المُستهدفة من مدخلات وهى:

١ - تكلفة شراء الكتاكيت:

ويجب أن يتم الحساب على أساس أعداد الكتاكيت التى يلزم شراؤها برأسمال مدفوع قبل أن تتوفر عوائد من عملية البيع تُتيح شراؤها من هذه العوائد.
وتُحسب أعداد الكتاكيت اللازمة لكل مسكن علــى أســاس المســاحة المُتاحــة للتسكين وكثافة التسكين على المتر المربع الواحد والتى تتوقف علــى نوعيــة الطيور المُزمع تربيتها ونوعية المساكن (مفتوحة أو مغلقــة) ، مــع وضــع أعداد الفرزة والطيور المُحتمل نفوقها فى الإعتبــار عنــد حســاب الأعــداد ، وللإسترشاد يمكن حساب نسبة النفوق بواقع ٥ % ، ونسبة الفرزة ٢ % فــى دورة التربية الواحدة.

٢ - تكاليف الأعلاف اللازمة للقطعان التى ستربى:

وتُراعى الدقة الكاملة فى حساب الأعلاف ، إذ أن التمويل اللازم لشراء هذه الأعلاف يمثل حوالى ٧٠ % من رأس المال اللازم لتشغيل دورة تربية قطيــع بدارى تسمين مثلاً ، ويُراعى تصنيف الأعــلاف إلــى نوعياتهــا المختلفــة ، وتحويل هذه التصنيفات إلى كميات وفق خطة التربية مع وضع التذبذبات فــى أسعار المواد الخام اللازمة لتصنيع هذه الأعلاف فى الإعتبار.

أما فى قطعان إنتاج بيض المائدة وقطعان الأمهات ، فيتم حساب كمية العلــف اللازمة للقطيع بالإسترشاد بالمقننات الغذائية الــواردة فــى النشــرات الفنيــة لنوعية الطيور التى وقع عليها الإختيار.

وعلى غرار ما تم فى حساب تكاليف شراء الكتاكيت ، فإنه يتم حســاب تكلفــة الأعلاف اللازمة برأسمال مدفوع ، لحين توفر عوائد من عمليات البيع يتم منها شراء هذه الأعلاف.

٣- الأجور والمرتبات والمكافآت وما فى حكمها:

وهذه التكاليف ترتبط بالهيكل الوظيفى اللازم لتشغيل المشروع ، ويُراعى فى حساباتها حصة الضرائب وحصة صاحب العمل فى تكاليف التأمينات الاجتماعية ، كما يُراعى فى خطة المرتبات السنوية النمو السنوى المتوقع فى هذه المرتبات.
كما يشمل هذا البند برنامج طموح للحوافز والمكافآت ، لتحفيز القائمين بالعمل على الإتقان وربط الزيادة فى دخولهم بزيادة الإنتاج وتحسين مستوى الآداء.

٤- تكاليف المُطهرات واللقاحات والأدوية وغيرها:

وهى نوعية من التكاليف يجب أن ترتكز على أساس إستعمال أفضل المركبات الدوائية المُتاحة ، وأفضل نوعيات اللقاحات ، وأفضل إضافات علفية والتى يُعرف عنها كفاءتها وفاعليتها حتى وإن كانت ذات تكاليف أكثر إرتفاعاً.

٥- تكاليف التدفئة:

وهى تكاليف التدفئة اللازمة للطيور فى أسابيع عمرها الأولى ، وهى تختلف باختلاف نوع وسائل التدفئة المُستخدمة ونوع الوقود اللازم لها.

٦- تكاليف مواد الفرشه العميقة (فى نُظم التسكين الأرضى):
نتيجة للتوسع فى أعداد المزارع فقد أصبحت تكاليف شراء مواد الفرشة عالية نسبياً نتيجة للندرة النسبية ، مما يستلزم حساب كمياتها بدقة وإدراجها ضمن مصروفات التشغيل السنوية.

٧- تكاليف إستهلاك المياه والكهرباء:

وهى بنود يصعب تقديرها بدقة ، ولذلك يُراعى فيمن يقوم بحسابها وجود خبرات سابقة فى مشروعات مماثلة.

٨- تكاليف الصيانة وقطع الغيار:

وهى تكلفة قد تكون ضئيلة فى عام التشغيل الأول نتيجة لحداثة المبانى والإنشاءات والمُعدات ، غير أن هذه التكلفة تبدأ فى التزايد مع تقادم عُمر المُعدات فى سنوات التشغيل التالية ، وعلى أى حال فإنه من الضرورى وجود قطع غيار كافية ، وطاقم للصيانة حتى لو لم تحدث أعطال.

٩- تكاليف مواد الوقود والزيوت والشحوم:

وهى مواد لازمة لتشغيل المولدات الاحتياطية ، ووسائل النقل ، ومحرقة التخلص من النافق وغيرها من مُعدات المزرعة.

١٠- تكاليف وسائل الإتصالات والأدوات الكتابية وغيرها:

وتشمل تكاليف المكالمات التليفونية المتوقعة وفق نوعيتها وما إذا كانت مكالمات محلية أو بين المحافظات أو باستخدام التليفونات المحمولة ، وكذلك تكاليف الأدوات الكتابية على اختلاف أنواعها ، وتكاليف المطبوعات والنماذج والسجلات التى تحتاج إليها طبيعة عمل وإنتاج المشروع .

١١- مصروفات الضيافة والإكراميات ومواد النظافة وغيرها:

وهى قيم تقديرية يصعب حسابها بدقة قبل بدء العمل ، ولذلك يُراعى أن تكون عملية ومنطقية وأن تُحسب بالزيادة عن المتوقع.

ثالثاً: حسابات العوائد المتوقعة

وكما أسلفنا فى حسابات التكاليف الإستثمارية ، فإنه يُشترط أيضاً فيمن يقوم بحسابات العوائد أن يكون ذو خبرة طويلة فى مجال الإنتاج المُستهدف من المشروع موضع الدراسة حتى لا تكون تقديراته للعوائد وردية ومُبالغ فيها ، أو أن تكون أقل بكثير من المُعدلات السائدة فى الصناعة.

وتشمل حسابات العوائد ما يلى :

١ – حصيلة بيع المُنتج الأساسى:

ويُقصد بها المُنتج الأساسى الذى تستهدفه خطة إنتاج المزرعة ، سواء كان بدارى التسمين أو بيض المائدة أو بيض التفريخ المُخصب والمُنتج من قطعان الأمهات ، أو كتاكيت عمر يوم ، وذلك بعد حساب معدلات النفوق والفرزة الطبيعية ، ويُراعى عند تقدير السعر أن يكون مبنياً على أساس متوسطات الأسعار خلال عامين كاملين سابقين لعام الإنتاج ، وليست أسعار موسم بذاته ، وأن تكون أعداد البيض أو متوسطات أوزان البدارى وكذلك معدلات تحويل الغذاء مرتكزة على معدلات تم تحقيقها بالفعل تحت الظروف المحلية ، وليس على أساس المُعدلات الإنتاجية الواردة فى النشرات الإرشادية التى تُعدها الشركات المُنتجة للسلالة أو الهجين الذى تتم تربيته.

٢ – حصيلة بيع المُنتجات الثانوية:

وهى تمثل جزءً من العوائد لا يمكن إهماله ، إذ أنه يُمثل رقماً فى اقتصاديات المشروع. وتشمل المُنتجات الثانوية لمشروعات الدواجن الطيور الفرزة والمُستبعدة ومبيعات السماد والتى يتم تقدير قيمة بيعها على أساس سعر المتر المكعب والذى تختلف قيمته باختلاف نوع الطيور المُرباة وباختلاف مواسم العام ، ويضاف إلى ذلك عوائد بيع الذكور الزائدة وغير الصالحة والبيض غير الصالح للتفريخ فى قطعان الأمهات ، وعوائد بيع البيض غير المُخصب والكتاكيت الفرزة فى معامل التفريخ.

رابعاً: حسابات القيمة السنوية لإهلاكات الأصول الثابتة للمشروع

من الأساسى قبل التفكير فى حساب الأرباح أو الخسائر المتوقعة أن يتم عمل خطة لإستهلاك لكل الأصول الثابتة بحيث تُستقطع قيمة هذه الإهلاكات سنوياً ليتم استرجاع رأس المال المُستثمر فى هذه الأصول فى نهاية مدة الإستهلاك ،

الأمر الذى يُعطى القدرة على إحلال هذا الأصل الثابت المُستهلك بـآخر جديـد ويضمن عدم فناء رأس المال وبالتالى استمرارية المشروع.

ويتم حساب قيمة الإهلاكات السنوية وفقاً للأسس التالية:

- تكاليف الدراسات والإستشارات والتأسيس والإشهار:

يتم استهلاك قيمة الدراسات والإستشارات ومصروفات التأسبس والإشهار على مدار ٣ – ٥ سنوات على الأكثر.

- ثمن الأرض التى يقام عليها المشروع:

لا تُحسب للأرض التى يُقام عليها المشروع أى قيمة سنوية للإهلاكات ، فقيمة الأرض قد تزيد مع الوقت ولكنها بالقطع لن تُستهلك.

- المبانى والإنشاءات:

تُستهلك تكاليفها على مدار ٥٠ عاماً وبواقع ٢ % سنوياً فـى حالـة المبـانى التقليدية المكونة من الطوب والخراسانات المسـلحة ، بينمـا تُحسـب قيمـة إهلاكات الإنشاءات الجاهزة مثل الهياكل المعدنية والجمالونات وغيرهـا علـى ٢٠ عاماً أى بواقع ٥ % من قيمتها سنوياً.

- تجهيزات المساكن من نظم علف وشرب وتهوية وتبريد وتدفئـة ووسائل النقل والحركة والأثاثات ومولدات الكهرباء:

تُستهلك قيمتها على مدى يتراوح بين ٥ و ١٠ سنوات وفقا لطبيعـة المُعـدة ونوعيتها وطبيعة التعامل معها ، وإن كان يُفضل إحتساب مدة إهلاكها علـى ٥ سنوات وذلك لإعطاء الفرصة لإحلال المعدات القديمة بمعدات حديثة قد تكـون أكثر كفاءةً وتطوراً.

- الأثاثات وماكينات التصوير الضوئى وتجهيزات وحدات الإعاشة للعاملين وتجهيزات المبنى الإدارى:

هى نوعية من الأصول الثابتة سريعة التلف ، مما يستلزم أن تُستهلك قيمتها على مدار مدة لا تتجاوز ٥ سنوات.

خامساً: حساب قيمة الضرائب وباقى الأعباء السنوية

تتمتع مُعظم مشروعات الإنتاج الداجنى فى مصر ببعض الإعفاءات الضريبية وذلك لمدة محددة تشجيعاً للمستثمرين على إنشاء مثل هذه المشروعات ، كما تتمتع بعض المناطق بإعفاءات ضريبية أخرى محدودة المدة ، وذلك لتشجيع عمليات التعمير وجذب الكثافات السكانية إلى هذه المناطق. وفى كل الأحوال يجب على القائم على الدراسة الوقوف على مدى تمتع النشاط أو الموقع بهذه الإعفاءات ومدتها وذلك من خلال الرجوع إلى الجهات المختصة بتقرير ذلك ، ثم عليه بعد ذلك حساب الضرائب وباقى الأعباء المُستحقة وفق القوانين السائدة وقت إقامة المشروع باعتبارها واجباً قومياً مُستحق السداد مع اعتباره جزءً لا يتجزأ من التكاليف.

سادساً: حسابات الأرباح والخسائر

ويجرى حساب الأرباح أو الخسائر المتوقعة خلال الخمس أو العشر سنوات الأولى من تشغيل المشروع بعمليات حسابية توضع فيها العوائد السنوية المتوقعة فى جانب بينما يتكون الجانب الآخر من تكاليف الإنتاج والقيمة السنوية للإهلاكات والقيمة السنوية للضرائب والأعباء الأخرى وذلك اعتباراً من تاريخ إنتهاء فترة الإعفاء إن وجدت.

سابعا: تقييم المشروع على ضوء ما أسفرت عنه الدراسة

إذا ما روعيت الدقة والأمانة والحيدة الكاملة فى إجراء الدراسة وفقاً للتبويب

السابق فإنه يُصبح من السهل الوصول إلى تقييم لجدوى المشروع من الناحيـــة الإقتصادية ، مع الوضع فى الإعتبار مقارنة عوائد المشروع بعوائد رأس المال المُستثمر فيه إذ تم استثماره فى وعاء ادخارى آخر كأن يكون فى أحد البنـــوك مثلاً.

إختيـــار موقـــع المزرعــــة

لعل العشوائية التى تمت على أساسها اختيارات مواقع مُعظم المزارع القائمـــة تُمثِّل القاسم المشترك فى قائمة أسباب المشاكل المرضية التى تصيب القطعـــان التى تُربى فيها ، والواضح أنه لم تكـــن هنـــاك أى قواعـــد ولا أســـس لهـــذه الإختيارات ، وحيث أن إصلاح ما فات أصبح مستحيلاً فإن الممكن الذى أصـــبح متاحاً هو إرساء قواعد لما يُستحدث من مشروعات ، وعلى أى حال يجـــب أن يُراعى فى إختيار الموقع الإعتبارات التالية:

١- أن يكون الموقع مُحققاً للبعد الوقائى:

ويُقصد بهذا البعد الوقائى أن تكون بعيدة عن أى مزارع أخرى تجنباً لاحتمالات تبادل العدوى بينها وبين ما يجاورها من مزارع ، وفى رأيى يجـــب أن لا تقـــل المسافة عن ثلاثة كيلومترات إذا كان المشروع المزمع إقامته لتربيـــة بـــدارى التسمين وتزيد وفقاً لطبيعة حساسية النشاط لتصل إلى مـــا لا يقـــل عـــن ١٥ كيلومتراً فى مزارع تربية جدود الدواجن .

٢- البُعد عن الكثافات السكانية:

يُرعى أن يكون موقع المزرعة بعيداً وبشكلٍ كافٍ عـــن أى قـــرى أو تجمعـــات سكانية ، وقد حددت القرارات المُنظمة للصناعة مسافة كيلومتر واحد كحد أدنى

، ولكن ونظراً للإمتداد المُستمر للرقعة السكانية فإن المسافة يجــب أن تكــون أطول من ذلك وأن لا تقل عن ٥ كيلومترات.

٣- البعد عن مستوى المياه الجوفية:

نظراً لخطورة المياه الجوفية على الإنشاءات ، فإنه يُراعى أن يكون كامل موقع المزرعة ذو منسوب مرتفع وبشكلٍ كافٍ عن منسوب المياه الجوفية وأن تخلو الأرض من أى رشح سطحى.

٤- توفر المرافق الأساسية:

يُشترط أن تتوفر بالموقع المرافق الأساسية من كهرباء ومياه وصرف صــحى وخطوط التليفونات ، وأن تكون هناك طرق مُمهدة ذات عرضٍ كــافٍ يتحمــل مرور المركبات الثقيلة والسيارات كبيرة الحجم.

٥- القرب من أماكن مُستلزمات الإنتاج:

يُراعى بقدر الإمكان أن يكون الموقع قريباً من مراكــز الإمــداد بمســتلزمات الإنتاج كمكونات الأعلاف ومواد الوقود والمواد التى تُســتخدم فــى الفرشــة العميقة وغيرها حيث يوفر ذلك الكثير من تكاليف النقل.

٦- القرب من مواقع إستهلاك المُنتج:

يُراعى أن يكون الموقع قريباً من أماكن الإستهلاك أو المجازر الآليــة ، حيــث يُسهل ذلك عمليات البيع ويقلل من الوقت الذى يحتاجه بيع أعداد كبيــرة مــن الطيور.

٧- القرب من شبكة الطُرق الرئيسية:

يُراعى أن يكون الموقع قريباً من شبكة الطرق التى تتوفر فيها وسائل الإنتقال

العامة ، حيث يوفر ذلك الكثير من الأعباء الإدارية التى تستلزمها عملية نقل العاملين من وإلى موقع المزرعة وكذلك نقل مُستلزمات الإنتاج والمُنتجات الأساسية والثانوية للمزرعة إلى أماكن إستهلاكها.

٨- القرب من أماكن العمالة:

يُفضل أن يكون موقع المزرعة قريباً من الأماكن التى تتوفر فيها العمالة اللازمة لإدارة العمل فى المزرعة ، حيث يوفر ذلك الكثير من وقت وجُهد العمال والفنيين.

مدى توفر العناصر البشرية المُدربة التى تلزم لتشغيل المشروع

يُمكن القول دون خطأ كبير بأن العنصر البشرى يمثل الحد الفاصل بين النجاح والفشل فى معظم المشروعات ، وفى مشروعات الإنتاج الداجنى على وجه الخصوص ، بصرف النظر عن أى اعتبارات أخرى كتميز تصميمات المساكن وارتفاع المستوى الفنى لتجهيزاتها. ويكون العنصر البشرى هو العنصر الحاكم فى هذا النجاح والفشل فى مزارع الدواجن نظراً للديناميكية العالية فى دورات التربية على تفاوت مُددها ونظراً للتغيرات السريعة والمتلاحقة دائمة الحدوث فى القطعان وأيضاً لطبيعة الطائر المُربى وحساسيته العالية للمتغيرات البيئية.

إن الخطأ البشرى فى عملية تحصين واحدة أو فى ضبط معدلات التهوية مثلاً سواء كان ذلك بسبب الإهمال أو عدم الإنضباط أو عدم تنفيذ التعليمات الفنية أو كنتيجة لعدم الخبرة أو الإفتقار إلى تقدير جسامة المسئولية ، قد يكون كافياً لتحقيق خسائر فادحة فى نهاية دورة التربية يتحملها المستثمر وحده دون أن

تكون هناك أى أدوات لدى هذا المستثمر لمُحاسبة العنصـر الـذى أهمـل ولا إمكانية تحميلة أى جزء من الخسارة.

وما لم يكن لدى من يريد ارتياد مجال تربية الدواجن رؤية واضحة عن تـوفر من يستطيعون القيام بهذا العمل بكفاءة وأمانة ، فعليه إعادة النظر فى الإقـدام على هذه النوعية من الأنشطة والبحث عن نشاط آخر لا يعتمد نجاحه أو فشـله على نوعية العمالة.

العوامل المُحددة

لنجاح دورة تربيـة قطيـع

يعتمد النجاح فى تربية قطعان الدواجن على عوامل متعددة قد يصعب حصرها ، غير أن هناك أربعة عوامل أساسية تقع على رأس هذه القائمة:

١ - أن تكون الكتاكيت المُرباة ذات مواصفات عالية الجودة ، وذلك من الناحية الوراثية ، وأن تكون هذه الكتاكيت خالية من التشـوهات الناتجـة عـن خلـل عمليات التفريخ أو التشوهات الوراثية ، إضافة لخلوها من العدوى البكتيريـة والفيروسية والفطرية المنقولة رأسياً من قطعان الأمهات أو أفقياً أثناء المراحل المختلفة للتفريخ.

٢ - أن تُربى هذه الكتاكيت فى مسكن ملائم ، يتوفر فى اختياره البُعد الوقـائى وأن يكون هذا المسكن قد تم إعداده وتطهيره بشكل جيد ، وأن يـوفر للطـائر احتياجاته من حيث الحيز المُتاح لتسكينه ومعدلات التهوية ، سواء الطبيعية أو الصناعية التى تغطى احتياجات الطائر خلال كامل مراحل نموه وحتى وصـوله لعمر أو لوزن التسويق ، وأن تكون هذه المساكن مزودة بإمكانيات التحكم فى الظروف المناخية الأخرى التى يمكن أن تؤثر على إنتاجية الطائر ، ونعنى بذلك إمكانية التدفئة والتبريد ، إضافة للبنية الأساسية فى المسكن والتى تتمثل فـى

نظام جيد للتغذية يوفر لكل طائر حيزاً كافياً للغذاء خلال مراحل نمـوه دون أن يسمح بهدر العلف ، وأيضاً نظام جيد للشرب يوفر الماء بشـكل كـافٍ ودائـم للطيور دون أن يؤدى إلى بلل الفرشة وإتلافها ، مع الحرص على توفير جميع جوانب الرعاية التى تتناسب مع معدلات النمو فائقة السرعة التى تتمتـع بهـا طيور التسمين التى نتعامل معه حالياً ، والإنتاجية العالية التى تتصف بها طيور إنتاج بيض المائدة والأمهات.

٣- أن تتغذى هذه الطيور على أعلاف يتم تصنيعها من مُكونـات خاليـة مـن الشوائب والسموم الفطرية والتلوث البكتيرى والفطرى ، وأن تكـون تراكيـب هذه الأعلاف مُصممة لتغطى كافة إحتياجـات السـلالة المُربـاة مـن الطاقـة والبروتين والأحماض الأمينية والدهنية والأملاح والفيتامينات.

٤- أن تلقى هذه الطيور الرعاية المتطورة اللازمة وأن تتلقى برنامجاً مدروساً من التحصينات يتم تصميمه بشكل علمى وعلى يد متخصص بحيث يكون هـذا البرنامج متلائماً مع الخريطة الوبائية للمنطقة التى تقع فيها المزرعة ، ليعطى للطائر البنية المناعية التى تُمكنه من التعامل مع العدوى المنقولة من البيئـات المجاورة ، وأيضاً أن تتلقى هذه الطيور الرعاية البيطرية الواعية القادرة على سرعة اكتشاف أى تغير قد يطرأ على حالة الطيور والتى يكون لديها الإمكانيات العلمية للتشخيص السريع والدقيق للحالة المرضية ، وأيضاً إمكانيات وصـف العلاج الفعال المناسب وبالجرعات المناسبة.

مواصفات الكتكوت الجيد

إن الكتكوت الجيد هو الأساس فى نجاح أو فشل دورات التربية ، فبدون هذا الكتكوت الذى يحتوى على القوى الوراثية وباقى المواصفات القادرة على تحقيق المُعدلات الإنتاجية المُستهدفة لن تكون هناك أى ضرورة للتفكير فى ملائمة المسكن أو جودة الأعلاف أو غيرها من مستلزمات نجاح التربية.

يمكن لأى متخصص أو حتى مُربى مُدرب أن يضع مواصفاته الخاصة التى تعكس رؤيته لما يجب أن يكون عليه الكتكوت الجيد عند تسلمه من معمل التفريخ ، غير أن هناك خطوط عامة لهذه المواصفات يمكن عرضها فيما يلى:

١ - أن تكون الكتاكيت من مصادر موثوق بها ، وأن يكون البيض المُستخدم فى إنتاج هذه الكتاكيت من قطعان أمهات معلومة المصدر والسلالة (العترة) ، وأن تكون عملية التفريخ قد تمت فى معمل متكامل يحتوى معدات حديثة ، ويعمل به فنيين ذوى دراية كبيرة بعملية التفريخ وما تستلزمه من تقنيات ومهارات خاصة واتباع للوسائل الصحية للتعامل مع البيض المُخصب فى مراحل تداوله المختلفة حتى الوصول بسلام إلى كتاكيت حديثة الفقس ، إذ يمثل ذلك أولى الضمانات التى تكفل الاطمئنان على سلامة الكتاكيت وصلاحيتها للتربية وعلى الحصول على السلالة (العترة) التى اختارها المُربى.

٢ - أن تكون الكتاكيت ذات عمر واحد ومن قطيع أمهات واحد ، وذلك لتحقيق التجانس فى الحجم والوزن بين أفراد القطيع فى مراحل التربية المختلفة ، وأيضاً لضمان تجانس مستوى المناعة بين أفراد القطيع ، الأمر الذى يعطى القدرة على تصميم برنامج تحصين يناسب جميع الطيور فى القطيع ويكفل الاستجابة لتكوين بنية مناعية مُتجانسة.

٣- أن تخلو الكتاكيت من الأمراض التى قد تنقل رأسياً من قطعان أمهاتها ، وأيضاً من العدوى الأفقية التى قد تحدث نتيجة لسوء تطهير البيض أو لتلوث مُعدات التفريخ أوكنتيجة لانفجار بعض البيض المُلوث أثناء عمليات التفريخ.

٤- أن يكون الكتكوت ذو وزن مناسب وحجم يتناسب مع هذا الوزن ، فمن المعروف أن وزن كتكوت التسمين عقب تمام جفاف السوائل الجنينية التى كانت تحيط به عند اكتمال نموه يمثل حوالى ٦٥ - ٦٧ % من وزن البيضة التى نتج منها ، فالبيض الذى يتراوح وزنه بين ٥٥ - ٦٠ جرام مثلاً تتراوح أوزان الكتاكيت الناتجة منه ما بين ٣٦ - ٤٠ جراماً بينما يُنتج البيض الذى يصل متوسط وزنه إلى ٦٥ جراماً كتاكيت يتراوح وزنها ما بين ٤٢ و ٤٣ جراماً.

ومن المعروف أن وزن البيضة يتوقف على عوامل عديدة منها عمر قطيع الأمهات المُنتج لهذه البيضة ، وكمْ العلف الذى تتناوله الأم يومياً ومحتوى هذا العلف من البروتين وغيرها. ويجب أن يكون معلوماً أن صغر وزن الكتكوت الناتج من صغر وزن البيضة لا يعنى عدم ملائمة هذا الكتكوت للتربية ، إذ أن هذا الكتكوت يحمل جميع الصفات والقوى الوراثية التى تؤهله للنمو ولتحقيق المعدلات الإنتاجية المُستهدفة ولا يعيبه فى هذه الحالة النقص النسبى فى وزنه المبدئى ، إذ أن ذلك قد يكون مرجعه إلى صغر عمر قطيع الأمهات المُنتج لهذا البيض صغير الحجم نسبياً .

٥- أن تكون الكتاكيت خالية من العيوب الخلقية والتشوهات الظاهرية ، كعيوب المنقار وغياب أحد العينين أو كلاهما أو التواءات المفاصل أو فرشحة الأرجل أو غيرها ، وهى عيوب قد يمكن إرجاعها إما إلى أسباب وراثية أو إلى عيوب فى عملية التفريخ خاصة فى مرحلة التحضين ، أو إلى سوء عملية فرز وتداول الكتاكيت حديثة الفقس كنتيجة لعدم الخبرة أو إلى استخدام عناصر غير مُدربه للقيام بهذه العملية.

٦- أن تكون العين لامعة ومفتوحة بشكل كامل وطبيعى ، وأن لا تعانى من الإدماع أو إلتصاق الزغب بها أو وجود أى إفرازات أخرى.

٧- أن تكون الكتاكيت مكسوة وبشكل منتظم بالزغب ، بحيث يخلو هذا الزغب من أى التصاقات قد تعكس خللاً فى عمليات ترطيب المُفرخات أو المُفقسات أثناء مراحل النمو الجنينى.

وتجدر الإشارة إلى أن لون الزغب ليس له أى أهمية أو دلالة على جودة الكتكوت أو على حيويته ، فقد جرت العادة على تعريض الكتاكيت حديثة الفقس لغاز الفورمالدهيد فى المُفقسات وذلك عن طريق التبخير بكميات قليلة أو إضافة الفورمالين إلى مياه الترطيب ، وذلك لإكساب الزغب اللون الذهبى الذى يُرضى المُربى ويعتبره من علامات الحيوية والصحة ، غير أن عملية تعريض الكتاكيت حديثة الفقس لهذا الغاز تؤدى بالقطع إلى تهيج فى الجهاز التنفسى للكتاكيت وفى الأغشية المُخاطية المحيطة بالعين ، مؤدية إلى درجات متفاوتة من الضرر لهذه المناطق الحساسة دون أن يكون لها فائدة تذكر فى مقابل ذلك ، وعلى هذا يكون على معامل التفريخ المُنتجة للكتاكيت الإقلاع عن هذه العادة الضارة ويكون على المُربى عدم إعطاء أى أهمية للون الزغب.

٨- أن تتمتع الكتاكيت بأرجل قوية وأن تخلو المفاصل من أى التهابات أو إنتفاخات وأن تخلو من عيوب الأوتار كالإنزلاق والإلتهاب وغيرها. ويمكن التعرف على مثل هذه العيوب بالعين المجردة ومن ملاحظة طريقة وقوف الكتاكيت وطريقة حركتها ، وكذلك بتمرير الأصابع لتتحسس مواضع المفاصل لإكتشاف أى علامات لالتهابها أو تورمها.

٩- أن تكون بطن الكتكوت غير منتفخة ولا متدلية ، إذ قد يعكس ذلك عدم الإمتصاص الكامل لكيس المُح أو وجود عدوى فيه ، بل تكون مرفوعة ومشدودة ومتماسكة.

١٠- يجب أن يخلو الكتكوت الجيد من التهابات السرة ''omphalitis'' حيث يمكن أن يعكس ذلك احتمالات العدوى المنقولة رأسياً من قطيع الأمهات ، أو تلك المنقولة أفقياً والتى قد تعكس أيضاً احتمالات تلوث مُعدات التفريخ وعدم كفاءة برامج التطهير المُستخدمة فيها. ويجب التدقيق فى التعرف على التهابات السرة وتمييزها عن تأخر إلتئامها حيث قد يحدث خلط فى هذا الأمر ، فالتهاب

السرة يصحبه الأعراض العامة لأى التهاب من تورم فى المنطقة وارتفاع فـى درجة حرارتها واحمرار فى لونها.

١١- أن تكون السرة ملتئمة تماماً أو وشيكة الالتئام ، فكثيراً ما يحدث أن يتم فرز الكتاكيت بعد تجفيفها وتكون هناك نسبة ضئيلة من الكتاكيت لم يتم التئـام سرتها بعد ، ويمكن إرجاع ذلك إلى عوامل عديـدة منهـا التفـاوت فـى وزن البيض حتى مع جمعه من قطيع واحد ، وإلى التفاوت فى مدد تخزينه وهو أمر يحدث دائماً فى معامل تفريخ بدارى التسمين كنتيجة لعمليـة تجميـع الإنتـاج ليناسب سعة الرص فى المُفرخات ، حيث أن البيضة الأكبر وزناً وتلك التى تـم تخزينها حتى فى ظروف مناسبة تحتاج لوقت أطول لتمام عملية الفقس إذا مـا قورن بالبيض الأصغر وزناً وذلك الذى لم يتم تخزينه.

١٢- أن تخلو الكتاكيت من أى إرتشاحات سائلية أو مصلية قد تكون موجـودة تحت الجلد ، إذ أن ذلك قد يعنى نقصا فى بعض العناصر الغذائية فى الأعـلاف المُستخدمة فى تغذية قطعان الأمهات المُنتجة لهذه الكتاكيت.

١٣- أن يكون التكوين الخارجى للكتكوت متوازناً ، وأن يكون هناك تناسقاً بين حجم الرأس والجسم والأرجل. إن الافتقار للاتزان والتناسق بين مكونات الجسم كوجود رأس كبيرة نسبياً بالمقارنة بباقى مكونات الجسم ، إنما يعكس فى معظم الأحوال خللاً فى أجهزة التبريد والتسخين فى المُفرخات ، ويعطى مؤشـرات لا تدعو للإطمئنان لعملية التفريخ و بالتالى لسلامة الكتاكيت المُنتجة.

١٤- أن تتمتع الكتاكيت بهيكل مناسب متناسق مع قـوة العضـلات الإراديـة والإستجابة العصبية ، ويُمكن لإختبار ذلك الإمساك برجلى الكتكـوت بـأطراف أصابع اليد بحيث يتدلى رأس الكتكوت لأسفل. ومن الطبيعى أن الكتكوت السليم الهيكل والعضلات والاستجابة العصبية يكون قادراً على رفع جسمه بحيث يصل منقاره أو رأسه إلى أطراف أصابع اليد المُمسكة به ، بينمـا يفشـل الكتكـوت ضعيف الهيكل والعضلات فى ثنى جسمه وتحقيق ذلك . ولا يجب محاولة عمـل هذا الاختبار لكل الكتاكيت بل لعينة عشوائية لا تتجاوز ١ – ٣ فى الألف مـن إجمالى عدد الكتاكيت الفاقسة.

١٥- أن تكون الكتاكيت خالية من أى درجة من درجات الجفاف ، حيث يعنى وجود الجفاف تعرض الطائر للبقاء لمدد متفاوتة فى ظروف غير ملائمة مثل الحرارة العالية أو الهواء الساخن ، ويحدث هذا إذا ما طال وقت خروج الكتاكيت من المُفقسات عن المعدل الطبيعى ، أو كنتيجة لطول بقاء الكتاكيت فى صالات الفرز لمدد طويلة وفى ظروف غير مناسبة قبل تسليمها للعملاء.

ويمكن التعرف على وجود الجفاف بشد الجلد بأطراف الأصابع ثم تركه مع ملاحظة طريقة عودته لوضعه الأصلى ، فالكتكوت السليم يعود جلده إلى وضعه الأصلى بمرونة فور تركه بينما يعود الجلد فى الكتكوت الذى تعرض للجفاف ببطء يتناسب مع درجة الجفاف التى قد يعانى منها الطائر ، وتجدر الإشارة إلى إن تعرض كتاكيت التسمين حديثة الفقس للجفاف يؤثر بالسلب على إنتاجيتها المُستقبلية ، إن لم يؤدى إلى نفوقها فى الأيام الأولى من عمرها.

١٦- أن يخلو لون الزغب من أى ألوان تُخالف اللون الأصلى للسلالة أو العترة المُرباة ، فوجود ألوان غريبة قد يعنى وجود خلل فى عملية التزاوج ، كتزاوج إناث مع ذكور من خط الإناث أو العكس وهو خلل يعكس ضعف مستوى الرعاية فى قطعان الأمهات ، وقد يحدث ذلك أيضاً نتيجة للإنعزالات الوراثية فى بعض أفراد القطيع ، وكثيراً ما يحدث ذلك عندما تُستبقى قطعان الأمهات لأسابيع إضافية بعد إنتهاء عمرها الإنتاجى أو فى الموسم الإنتاجى الثانى بعد إجراء عملية القلش الإجبارى.

١٧- إذا ما أتيح إجراء تشريح لكتكوت حديث الفقس فإنه يجب أن يكون هناك تناسق وتوازن فى حجم الأعضاء الداخلية وهو توازن تستطيع العين المُدربة تمييزه بسهولة ، وهذا يعنى تضخم عضو أو ضمور آخر عن حجمه الطبيعى مقارنة بباقى الأعضاء ، ويحدث ذلك بسبب وجود خلل فى عملية التفريخ وتذبذب فى درجات الحرارة خاصة فى المُفرخات.

العوامل البيئية

التى تؤثر فى إنتاجية الطيور

مع افتراض الإختيار الجيد للكتكوت حديث الفقس والموقع المناسب للمزرعة والتصميم الجيد للمسكن ، فإن هناك العديد من العوامل البيئية التى إن لم تأخذ قسطاً وافراً من الاهتمام والفهم العميق لأسسها وقواعدها العلمية فقد تؤدى إلى عدم تحقيق المعدلات الإنتاجية المُستهدفة ، إضافة لارتفاع تكاليف الإنتاج الناتج من ارتفاع معدلات النفوق وزيادة تكاليف العلاج.

ومن الممارسة الحقلية لُوحظ أن هذه العوامل البيئية على أهميتها القصوى لسلامة العملية الإنتاجية ، لا تحظى بالإهتمام الكافى من الفنيين العاملين فى هذه الصناعة ، ولا تحظى بالفهم الصحيح من المُنتجين الذين يقومون بالمتابعة اليومية لقطعانهم.

ويمكن إستعراض هذه العوامل البيئية التى تؤثر فى إنتاجية الطيور تحت العناوين التالية:

التهوية
فى مساكن الدواجن

ليس هناك من شك فى أن التهوية فى مزارع الدواجن هى من أهم العوامل الحاكمة والمُحددة للنجاح أو للفشل سواءً فى التربية أو فى الإنتاج ، وسواءً كان المُستهدف هو إنتاج اللحم من بدارى التسمين أو البيض من قطعان إنتاج بيض المائدة أو بيض التفريخ من أمهات التسمين أو البياض.

إن للطائر فى أى مرحلة من مراحل عمره إحتياجاته من الهواء المُتجدد علـــى مدار اليوم كله وليس فى فترات الإضاءة فقط ، وليس هناك أى تعــارض بــين احتياجاته من الهواء المُتجدد وبين متطلباته من المدى الملائم لدرجات الحرارة التى تتطلبها مرحلة عمره وطبيعة الظروف المناخية السائدة. ولا يجــب بــأى حال من الأحوال أن يكون هناك أى نوع من الخلط بين هذين المتطلبين فكلاهما مطلوب وعلى نفس الدرجة من الأهمية.

ويلجأ بعض المُنتجين إن لم يكن معظمهم إلى إغلاق عدد من الشبابيك أو تقليل فتحاتها بشكل عشوائى فى المساكن المفتوحة ، أو إيقاف تشــغيل عــدد غيــر محسوب من مراوح التهوية فى المساكن المُغلقة بهدف المحافظة على درجــة حرارة مناسبة داخل المسكن ، الأمر الذى يؤدى بالقطع إلى عواقب قــد تكــون وخيمة تتمثل فى ارتفاع نسبة الرطوبة وزيادة بلل الفرشــة وارتفــاع نســبة محتوى الهواء من الغازات الملوثة للهواء كغاز الأمونيا (النشادر) وغاز ثانى أوكسيد الكربون ، الأمر الذى إذا ما حدث فإنه يكون بمثابــة التمهيــد الجيــد لنشوء مشاكل الجهاز التنفسى خاصة فى قطعان التســمين عاليــة الحساســية وكذلك مشاكل انخفاض إنتاج البيض فى قطعان إنتاج بــيض المائــدة وبــيض التفريخ ، إضافة إلى انخفاض غير مُستبعد فى نسب الإخصاب.

وعلى الجانب الآخر فإن زيادة معدلات التهوية إلى ما هو أعلى مــن الحــدود القصوى يعتبر أمراً غير مرغوب فيه أيضا ، لأنه وإن كان لا يسبب زيادة نسبة الرطوبة ولا مُعدل بلل الفرشة ، إلا أنه يُمهد أيضا لنشوء المشاكل التنفســية ، وإن كان ذلك بنسبة أقل من نقص التهوية.

أهمية التهويــــــة:

١ – يوفر الهواء المُتجدد ما يحتاجه جسم الطائر من غاز الأوكســجين الــلازم لإستمرار حياة الطائر ، فكل كيلوجرام من الوزن الحى لجسم الطائر يحتاج إلى حوالى ٧٥٠ سم^{٣} من هذا الغاز كل ساعة ، وهو كم كبير إذا مــا وضــع فــى الإعتبار نسبة وجود هذا الغاز فى الهواء الجوى والتى تــدور حــول ٢٠% ، والأعداد الكبيرة التى تُربى فى المسكن الواحد.

٢- يعمل تجديد الهواء على التخلص من غاز ثانى أوكسيد الكربون الناتج من زفير الطيور وهو يمثل حجماً كبيراً ، إذ أن الكيلوجرام الواحد من الوزن الحــى للطائر يضيف من ٦٠٠ - ٦٥٠ سم^{3} من هذا الغاز كل ســاعة لما هو موجود أصلاً فى مُحتــوى الهواء الجوى (٠,٠٣ %).

٣- يُعتبر الهواء المُتجدد هو الوسيلة الرئيسية إن لم تكن الوحيدة للتخلص من المُحتوى المائى العالى للفرشة العميقة وبالتالى إبقائها صالحة وصحية ، وهو أمر بالغ الأهمية لكونه ضماناً لعدم زيادة نسبة غاز الأمونيا (النشــادر) فــى المسكن ، فالمعروف أن كل كيلوجرام من الوزن الحى للطائر يُخرج ما بــين ٤ و ٥ سم^{3} من الماء كل ساعة ، إذا ما كانت درجة حرارة الهواء داخل المسكن أقل من أو تساوى ٢٥ مْ ، وتزيد هذه الكمية زيادة شبه طرديــة كلمــا زادت درجة حرارة هواء المسكن حتى تصل كمية المحتوى المائى للإخراجــات إلــى الضعف إذا ما زادت درجة حرارة الهواء داخل المسكن عن ٣٥ مْ ، وهو أمــر شائع الحدوث فى المساكن مفتوحة الجوانب خلال فترات ليست بالقليلــة فــى فصل الصيف.

وبعملية حسابية بسيطة لمسكن يُربى فيه ٥٠٠٠ من بدارى التسمين متوســط أوزانها ١,٥ كجم مثلاً ، فإن حجم الماء الذى يخرجه مثل هذا القطيع ليخــتلط بالفرشة العميقة يتراوح ما بين ٧٢٠ - ٩٠٠ لتر يومياً ، وذلك عنــد درجــة حرارة تقل عن ٢٥ مْ ، وتزيد هذه الكمية إلى ما يزيد عن ١٥٠٠ لتر يومياً إذا ما وصلت حرارة هواء المسكن إلى ٣٥ مْ.

وهذا الكم الضخم من المياه الذى يُضاف للفرشة فى اليوم الواحد يحتاج إلى كم كبير من الهواء المُتجدد ذو محتوى منخفض من الرطوبة وذو ســرعة مــرور مناسبة لحمله إلى خارج المسكن أولاً بأول ، حتى لا يتسبب ارتفاع المُحتــوى المائى للفرشة العميقة فى إتلافها وفى زيادة احتمالات نشوء مشــاكل أخــرى كزيادة نسبة غاز الأمونيا (النشادر) وزيادة فرصة الإصابة بأمراض أخــرى كالكوكسيديا وغيرها.

٤- يلعب الهواء المُتجدد دوراً أساسياً فى تنظيم درجة حرارة جسم الطائر إذ يساعد الطائر على التخلص من الطاقة الحرارية الزائدة عن حاجة جسمه ، الأمر الذى يعمل مع عوامل أخرى على ثبات درجة حرارة الجسم.

وتتولد الحرارة داخل جسم الطائر نتيجة للعديد من العمليات الفسيولوجية كعمليات التمثيل الغذائى وما ينتج عنها من تولد طاقة يتوقف كمها على عوامل عديدة مثل نوع الغذاء ومحتواه من الطاقة ومعدل الإمتصاص وغيرها ، إضافة إلى الطاقة الناتجة من حركة العضلات والأمعاء وغيرها.

وإذا افترضنا نظرياً أن طائر وزنه كيلوجرام واحد ويُغذى بطريقة طبيعية على مُكونات علفية تقليدية ، وأن هذا الطائر إكتسب الطاقة من العمليات سابقة الذكر وأمُكن حرمانه من وسائل التخلص من الطاقة الزائدة ، فإن درجة حرارة جسم هذا الطائر سوف ترتفع حسابياً بمعدل ٢,٨ مْ كل ساعة ، الأمر الذى لو حدث كما يحدث جزئياً فى بعض أيام الصيف فى المساكن المفتوحة لأدى إلى النفوق الناتج عن الإحتباس الحرارى ، غير أن ما يحدث فى الظروف المناخية المعتدلة أن الطائر يقوم بالتخلص من الطاقة الزائدة عن حاجته بطرق عديدة منها بل وأهمها هو الفقد عن طريق تيارات الحمل الهوائية ، فعندما يُلامس هواء بارد جسم الطائر الأعلى حرارة فإنه يكتسب بعضاً من حرارة الجسم فيسخن نسبياً فيخف وزنه فيبدأ فى الصعود إلى طبقات أعلى ليحل محله هواء مُتجدد بارد وهكذا ، ومع تعاقب ملامسة تيارات الهواء البارد للجسم فإن الطائر يتخلص من جزء كبير من الطاقة الحرارية الزائدة.

ويتوقف الدور الذى تلعبه التهوية فى مساعدة الطائر على تنظيم وتثبيت درجة حرارة جسمه على عوامل عديدة ، منها الفرق بين درجة حرارة الجسم ودرجة حرارة الهواء ، وكذلك سرعة مرور الهواء حول جسم الطائر ومُسطح الجسم المُعرض للملامسة وحالة تربيش الطائر وغيرها.

٥- يساعد الهواء المُتجدد على عدم ارتفاع الرطوبة داخل المسكن حيث يقوم الهواء المُتجدد بحمل الرطوبة الزائدة إلى خارجه.

وتتوقف قدرة الهواء على تخليص المسكن من الرطوبة الزائدة علـــى عوامـــل عديدة منها:

- محتوى الهواء المُتجدد الداخل إلى المسكن من الرطوبة النسبية:

فكلما كانت رطوبته النسبية عالية كلما قلت قدرته على حمـــل رطوبـــة إضافية.

- درجة حرارة الهواء:

فكلما ارتفعت درجة حرارة الهواء المُتجدد الداخل إلى المســكن كلمـــا زادت قدرته على حمل الرطوبة ، الأمر الذى يُسهل عمليـــة الـــتخلص منها.

- سرعة مرور الهواء عبر المسكن:

فكلما زادت سرعه مرور الهواء زادت كفاءته وقدرته على دفع بخـــار الماء إلى خارج المسكن.

٦- تلعب التهوية دوراً أساسيا فى تخليص أو خفض محتوى هواء المسكن من الغازات السامة ، كغازى أول أوكسيد الكربون وثـــانى كبريتيـــد الهيـــدروجين والغازات المُهيجة للأغشية المخاطية كغاز الأمونيا (النشادر).

التهويـــة الطبيعيـــة

تعتمد المساكن مفتوحة الجوانب بشكل أساسى على التهوية الطبيعيـــة ، علـــى الرغم من إمكانية وجود وسائل صناعية مُساعدة ، وهناك العديد من العوامـــل التى تؤثر على معدلات وكفاءة التهوية الطبيعية:

أولا: العوامل الجغرافية:

١ – الموقع الجغرافى للمزرعـــة:

تختلف معدلا ت التهوية الطبيعية وسرعة مرور الهواء فى المزارع المُقامة فى الشمال عن تلك المُقامة فى الجنوب ، وتختلف أيضا بـــإختلاف طبيعـــة نشـــاط المنطقة التى أقيمت فيها المزرعة وما إذا كانت منطقة زراعية أو صـــناعية أو منطقة صحراوية.

٢ – إرتفاع المزرعة أو انخفاضها عن مُستوى سطح البحر:

كلما انخفضت المزرعة أو قاربت مستوى سطح البحر كلما قلت حركة الهـــواء وتأثرت سلبا بذلك سرعة مروره ، غير أن الإرتفاع الشديد عن مستوى ســـطح البحر وإن كان يرتبط بسرعة ومعدل أعلى لمرور الهواء إلا أنـــه يـــؤدى إلـــى نقص فى محتوى الهواء من الأوكسجين والرطوبة النسبية وإلى تغير الضـــغط الجوى.

٣ – مدى قرب المزرعة من البحر:

كلما اقترب موقع المزرعة من البحر كانت حركة الرياح أنشـــط حيـــث تزيـــد سرعتها ، غير أن هذا يرتبط غالباً بإرتفاع مُحتوى الهواء من بخار الماء.

٤ – مدى وجود كتل سكنية أو مناطق نشاط صناعى حول المزرعة:

من المؤكد أن الكتل السكانية على اختلاف كثافاتها وتعدادها ، وكذلك الأنشطة الصناعية وما تستلزمه من إنشاءات ومبانى خدمية متباينة الإرتفاع ومـــا قـــد ينبعث منها من عوادم وأبخرة ، تؤثر وبشكل سلبى على معدلات التهوية وعلى سرعة مرور الهواء خاصة إذا ما كان موقع المزرعة فى مدى قريـــب منهـــا ، وعلى أى حال فإن هذا التأثر يتوقف على حجم الكتلة السكنية ونوعية النشـــاط

الصناعى ونوعية المنشآت وارتفاعها ومدى انبعاث أبخرة أو حرارة أو غازات منها.

هذا وتجدر الإشارة إلى أن القرارات التى صدرت فى إطار تنظيم صناعة الدواجن قد حددت الحد الأدنى لبعد مزارع الدواجن عن الكتل والتجمعات السكنية.

ثانياً: العوامل الخاصة بتصميم مبنى المزرعة:

١ – إتجاه المحور الطولى للمسكن:

تتأثر التهوية الطبيعية باتجاه المحور الطولى للمسكن ومدى مواجهته للإتجاه الطبيعى لحركة الرياح ، وتكون التهوية أفضل ما يمكن فى معظم أيام العام إذا ما واجه المحور الطولى للمسكن الاتجاه الطبيعى لحركة الهواء وهو فى مصر مثلاً يكون اتجاه الشمال أو الشمال الغربى.

٢ – عرض المسكن:

تتأثر كفاءة التهوية الطبيعية وسرعة مرور الهواء داخل المسكن على عرضه ، فكلما زاد عرض المسكن قلت معدلات التهوية الطبيعية ونقصت سرعة مرور الهواء خلاله. فعند دخول الهواء من خارج المسكن لداخله فإن سرعة اندفاعه تكون كافية فى معظم الأحيان لخروجه من الجانب الآخر وذلك إذا ما قل عرض المسكن عن ١٠ أمتار ، ولكن إذا ما زاد عرض المبنى عن ذلك فإن ما يحدث هو أن الهواء الداخل بالرغم من سرعة اندفاعه يكتسب درجة حرارة أعلى من الدرجة التى كان عليها قبل دخوله ، وهى الحرارة المُنبعثة من أجسام وهواء زفير الطيور ومن الفرشة العميقة ، ويستمر اكتسابه لمزيد من الحرارة كلما طالت فترة مروره عبر عرض المبنى ، الأمر الذى ينتج عنه أن يخف وزنه ويبدأ فى الإرتفاع فى اتجاه سقف المسكن دافعا أمامه كتل أخرى من الهواء إلى أسفل فى اتجاه الطيور مُحدثاً بذلك دوامات هوائية نشطة ومتعاقبة

تعوق خروج الهواء من الجانب الآخر للمبنى وبالتالى تُعطل دخول المزيد من الهواء المُتجدد.

٣- مساحة فتحات التهوية " النوافذ ":

حيث أن الوفاء بإحتياجات الطيور المُرباه لإنتاج اللحم مثلاً يستلزم أن يتجدد هواء المسكن المفتوح كله بمعدل حده الأدنى ٣٠ مرة وحده الأقصى ٥٠ مرة كل ساعة ، وفقاً لوزن الطيور وكثافة تسكينها ، فإن مساحة فتحات التهوية " النوافذ " لابد وأن يُراعى فيها إمكانية توفير هذه المعدلات.

ولتصور حجم الهواء المطلوب لمسكن تقليدى مفتوح الجوانب ذو مساحة ٥٠٠ متر مربع وارتفاعه ٣ أمتار مثلاً ، فإن حجم الهواء المُتجدد المطلوب توفيره يجب أن يتراوح بين ٤٥ - ٧٥ ألف متر مكعب كل ساعة إذا تراوح متوسط وزن الطيور بين ١ و ٢ كجم . ومع إعتبار المحافظة على سرعة مرور للهواء لا تقل عن ١,٥ متر / ثانية مُقاسة عند مستوى مداخل ومخارج الهواء ، فإن شبابيك مثل هذا المسكن لابد وأن لا تقل مساحتها الإجمالية عن ١٥٠ متراً مربعاً ، وأن تكون موزعة بالتساوى على الجانبين الممثلين للمحور الطولى للمسكن وبوقع ٧٥ م٢ لكل جانب.

ثالثا: عوامل خاصة بالطيور المُرباة فى المسكن:

١- كثافة تسكين الطيور:

تتأثر التهوية الطبيعية فى المساكن المفتوحة بعدد الطيور التى يتم تسكينها على المتر المربع ، فكلما زاد عدد الطيور على المتر المربع من مساحة المسكن كلما كان هناك احتياجا لحجم أكبر من الهواء المُتجدد ، فى الوقت الذى تؤدى فيه زيادة كثافة التسكين إلى إضافة المزيد من الطاقة الحرارية إلى كتلة الهواء داخل المسكن تؤدى بالقطع إلى زيادة معدلات تسخينه ، الأمر الذى

يؤدى إلى زيادة احتمالات نشوء دوامات هوائية أكثـر حـدة تعـوق الحركـة الطبيعية لمرور الهواء عبر المسكن.

٢ – وزن الطيـور:

من المعروف أن كل كيلوجرام من الوزن الحى لجسم الطائر يحتـاج إلـى ٨ – ١٢ متر مكعب هواء مُتجدد كل ساعة ، الأمر الذى يعنى إنه كلما زاد متوسـط الوزن فى قطيع كلما زاد مُعدل التهوية المطلوبة لتغطية احتياجات هذا القطيع.

وعلى جانب آخر فإن كل كيلوجرام من الوزن الحى لجسم الطائر يُضـيف إلـى الوسط الهوائى المُحيط به طاقة تتراوح ما بين ٥ – ٦ كيلو كالورى كل ساعة ، وعلى ذلك فكلما زاد وزن الطيور كلما زادت الطاقة الناتجة منها الأمر الـذى يؤدى أيضا إلى زيادة معدلات تسخين كتلة الهواء داخل المسكن وبالتالى زيادة إحتمالات نشوء الدوامات الهوائية المُعوقة للتهوية الطبيعية.

التهويـــة الصناعيـــة

وهى نوعية التهوية التى تُستخدم فى المساكن المُغلقة ، حيث لا يتم اللجوء إلى التهوية الطبيعية إلا فى حالات الضرورة القصوى ، كأن يحدث عُطلاً فى شـبكة الكهرباء التى تُغذى المسكن ويتزامن ذلك مع تعطل فـى مولـدات الكهربـاء الاحتياطية.

وفى المساكن المُغلقة ، من المفروض تكون هناك الإمكانية الكاملـة لتصـميم وتنفيذ نظام التهوية المدروس القادر على العمل بكفـاءة للوفـاء باحتياجـات شرائح العمر والوزن المُختلفة وكثافات التسـكين المُحتملـة ، مـع إمكانيـة استخدامه لكافة أنشطة الإنتاج الداجنى فى مختلف فصول العام.

وتصميم نظم التهوية فى المساكن المُغلقة لا يجب أن يعتمد علـى الإجتهـادات الشخصية ولا على محاولة النقل المُتقن من نظم أو مساكن أخرى ولا على مـا

قد يسمى بالخبرة أو وجهات النظر، بل يجب أن يرتكز علـــى حســـابات دقيقـــة يقوم بها مُتخصص مُلم بأصول المهنة وبالتطور المُستمر والمُتلاحق فى معدات التهوية والتبريد والتسخين ، إذ أن ذلك هو الضمان الأساســـى بـــل والوحيـــد لكفاءة نظام التهوية.

وهناك نُظم عديدة للتهوية الصناعية لكل منها مميزاتـــه وعيوبـــه حتـــى وإن تساوت التكلفة ، غير أن الفيصل فى الاختيار يحكمه معـــايير أخـــرى كعـــرض المبنى ، إن كان قائماً ، وطريقة تسكين الطيور (على الفرشة العميقة أو فـــى الأقفاص مُتعددة الطوابق) ، وكذلك علـــى أعـــداد وأوزان الطيـــور المُخطـــط لتسكينها فى المسكن.

وعلى أى حال فإنه يمكن استعراض نُظم التهوية الصناعية شـــائعة الإســـتعمال فيما يلى:

➢ نظام تهويـــة الأنفاق أو التهوية الطولية :(Tunnel ventilation)

يُعتبر هذا النظام فى تهوية المساكن المُغلقة هو الأكثر انتشاراً ، ويعتمـــد هـــذا النظام على تمرير الهواء بطول المسكن ، حيث تُترك فتحـــات دخـــول الهـــواء محسوبة المساحة على أحد طرفي المسكن وتُركب مراوح الإستخلاص (الشفط) محسوبة القدرة على الطرف الآخر. وعند تشغيل مراوح الشفط تتحرك كتلـــة الهواء الموجود داخل المسكن فى اتجاه مراوح الشـــفط التـــى تقـــوم بجـــذبها وإخراجها إلى خارج المسكن ليحل محلها هواء مُتجدد يدخل من فتحات الدخول الموجودة على الجانب الآخر للمسكن.

ويتوقف إختيار عدد وقدرة مراوح الإستخلاص (الشفط) علـــى حســـاب كـــم الهواء المُتجدد المُراد إحلاله كل ساعة ، وذلك قياساً على أعلى كثافة مُحتملـــة للتسكين وعلى الحد الأقصى لوزن الطيور داخل المسكن المُراد تصـــميم نظـــام لتهويته. أما المساحة التى تُترك ليدخل منها الهواء فهى بالإضافة إلى مســـاحة المقطع العرضى للمسكن يشكلان العاملان المُحددان لسرعة مرور الهـــــواء المُتجدد داخل المسكن.

ونظام تهوية الأنفاق أو التهوية الطولية هو أكثر النُظم كفاءة إذا ما تم تقييمه كنظام تهوية ، ويصلح إذا ما تم تنفيذه بدقة لمعظم أنواع المساكن المُغلقة ، وهو أنسب النُظم وأكثرها ملاءمة من وجهة نظر التكاليف لدمجه مع نُظم موازية للتبريد والتدفئة.

➢ نظام التهوية العرضية للمسكن :(Cross ventilation)

يصلح هذا النظام للمساكن شديدة الإتساع (العرض) ، أو للمساكن المُجهزة بأقفاص مُتعددة الطوابق والذى يزيد عدد طوابقه عن أربعة ، وتعتمد فكرته على تركيب مراوح الشفط محسوبة القدرة على أحد جانبى المحور الطولى للمسكن بحيث تكون فتحات دخول الهواء المحسوبة المساحة فى الجانب المقابل.

والأساس فى نجاح هذا النظام يعتمد بالإضافة إلى حساب قدرات مراوح الإستخلاص ومساحات فتحات التهوية على الإختيار الدقيق والصحيح لأماكن تثبيت هذه المراوح وكذلك على أماكن وتوزيع فتحات دخول الهواء المُتجدد. ودمج نُظم للتبريد أو التدفئة مع هذا النوع من نُظم التهوية من الأمور الممكنة ولكنه يكون أعلى فى التكاليف وأقل فى الكفاءة والقدرة على التحكم.

➢ نظام التهوية الجانبية مع الإستخلاص السقفى: (Side ventilation with roof extraction)

يُناسب هذا النظام المساكن ذات أسقف الجمالون المائلة إلى الجانبين ، وفى هذا النظام يتم تركيب مراوح الاستخلاص محسوبة القدرات فى منتصف الخط الطولى للسقف وتُترك فتحات دخول الهواء المُتجدد على حائطى المحور الطولى للمسكن.

وفى المناطق شديدة الحرارة يتم تعديل هذا النظام إذا ما كان المُستهدف تربية كثافات عالية من الطيور ، كاستخدام الأقفاص مُتعددة الطوابق ، ويكون التعديل بتركيب مراوح لدفع الهواء على حائطى المحور الطولى للمسكن بدلاً من

فتحات دخول الهواء مع الإبقاء على مراوح الإستخلاص السقفية.

وفى هذه الحالة فإنه يتعين على القائم على حسابات التهوية فـى مثـل هـذا المسكن مراعاة أن تكون القدرة الإجمالية لمراوح الدفع مجتمعة مُساوية للقدرة الإجمالية لمراوح الاستخلاص ، إذ ينتج عن أى خلل فـى الحسـابات نشـوء ضغطاً إيجابياً أو سلبياً داخل المسكن ، وهو أمر غير مرغوب فيـه فـى هـذه النوعية من المساكن ، بالإضافة لتأثيره على قدرات المراوح نفسها وتسببه فى إجهاد للمحركات.

وهذا النظام وإن كان يحقق التهوية الجيدة إذا ما روعيت الدقة فى حسـابات قدرات المراوح وتحديد مساحات ومواقع دخول الهواء وخروجـه إلا أنـه ذو تكلفة عالية إذا ما أردنا دمج نُظم موازية للتبريد أو التدفئة معه.

- أسس حساب التهوية فى المساكن المُغلقة:

يختلف حساب حجم الهواء المُتجدد اللازم لمسكن من مساكن الدواجن المغلقـة على عوامل عديدة منها:

١ – الطيور المُستهدف تربيتها:

تختلف احتياجات الكيلوجرام الواحد من الوزن الحى مـن الهـواء المُتجـدد باختلاف نوعية الطيور المُراد تربيتها ، إذ يختلف احتياج وحـدة الـوزن فـى بدارى التسمين عن تلك التى تحتاجها نفس الوحدة إذا ما كان المُستهدف تربية أمهات بدارى التسمين أو دجاج لإنتاج بيض المائدة ، ويختلف ذلك عن مـا إذا كان المستهدف هو تربية البط أو الرومى.

٢ – كثافة التسكين:

من الطبيعى أنه كلما زادت كثافة التسكين على المتر المربع زاد إحتياج المسكن للهواء المُتجدد ، وذلك لزيادة عدد الكيلوجرامات من الوزن الحى على وحـدة المساحة وبالتالى فى المسكن ككل.

٣- متوسط الوزن النهائى المتوقع للطيور:

حيث أن حسابات التهوية تعتمد على توفير الإحتياجات من الهواء المُتجدد لكل كيلوجرام من الوزن الحى ، فإن الوزن النهائى للطائر يعتبر عنصراً أساسياً ومُحدداً لحسابات التهوية. وفى كل الأحوال يتم حساب كم الهواء المُتجدد على أقصى متوسط وزن قد تصل إليه الطيور فى المسكن المُغلق.

حسابات التهوية فى مساكن بدارى التسمين المُغلقة:

الطيور سريعة النمو بوجه عام وبدارى التسمين على وجه الخصوص لها حساسيتها الخاصة للتغيرات فى التهوية وفى معدلات سرعة مرور الهواء داخل المسكن ، فزيادة معدلات التهوية وزيادة سرعة مرور الهواء يؤديان إلى زيادة معدلات إستهلاك الطاقة المُستخدمة فى التدفئة ويؤديان إلى زيادة معدلات فقد الطاقة الناتجة من أجسام البدارى، وبالتالى يؤدى ذلك إلى إستهلاك كميات أكبر من العلف لا يقابلها زيادة فى وزن الطائر مما يُحدث خللاً فى متوسط معامل التحويل الغذائى للقطيع ، ويؤدى بالتالى إلى زيادة تكلفة الإنتاج ، غير أن ذلك على الجانب الآخر يؤدى أيضاً إلى إزاحة الغازات المُلوثة للهواء وكميات الرطوبة الزائدة ويساعد على جفاف الفرشة ويعمل على تخفيف ما قد يتواجد فى هواء المسكن من ميكروبات مُمرضة.

أما نقص معدلات التهوية فعلى الرغم من أنه يؤدى إلى توفير فى الطاقة المُستخدمة فى التدفئة ، ويُحد من معدلات فقد الطاقة من أجسام البدارى ، إلا أنه يؤدى أيضاً إلى زيادة الرطوبة داخل المسكن وإلى زيادة إحتمالات بلل الفرشة ، الأمر الذى ينتج عنه مع خلل التهوية زيادة فى نسب الغازات المُلوثة لهواء المسكن كغازى الأمونيا (النشادر) وثانى أوكسيد الكربون ، الأمر الذى إذا ما حدث فإنه يؤدى قطعاً إلى نشوء مشاكل تنفسية قد يكون علاجها باهظ التكاليف.

ومما سبق نرى أن التهوية فى مزارع إنتاج بدارى التسمين يجب أن تكون محسوبة بدقة دون إفراط أو تخفيض ، ومع هذه الحسابات لابد من التأكيد على

الأهمية القصوى للعناصر البشرية المُدربة على تحقيق هــذه الجزئيـــة ، إذ لا يمكن الإعتماد على المُعدات ولوحات التحكم وحدها فى ضبط معدلات التهويـــة فى مناخ تختلف ظروفه فى فصل الصيف عن فصل الشـــتاء ، وتتبـــاين خـــلال الفصل الواحد وتختلف ظروفه فى النهار عن الليل بل وتختلف ظروفه فـــى أول الليل عن منتصفه عن آخره ، ففى مثل هذه الظروف المتباينـــة يكـــون حـــس القائمين على العمل وخبرتهم وتفهمهم وإدراكهم لإحتياجات الطائر فى مراحـــل عمره المختلفة هو الفيصل وهو المُحدد لعمل نظام التهوية بصرف النظر عـــن ما تسجله لوحات التحكم.

وفى الأسابيع الثلاث الأولى من عمر البدارى حين تكون الطيـــور غايـــة فـــى الحساسية للمُتغيرات البيئية المُحيطة بها ، تكون التهوية وتحقيق توازنها مـــع احتياجات الطائر فى هذا العمر من التدفئة هما المحك الحقيقـــى الـــذى يعكـــس خبرة وفهم القائمين على العمل والذى يحدد أيضاً مسار القطيـــع طـــوال دورة التربية ، بل ويمكن القول بأنه يحدد أيضاً الإنتاجية المُستقبلية للقطيع.

وفى المساكن المُجهزة بنظام إضافى للتهوية العرضية أو تهوية الحـــد الأدنـــى (Minimum ventilation) ، تكون المشكلة أقل تعقيداً حيث يُحقق هذا النظـــام احتياجات الطيور من التهوية دون تعرضها لتيارات من الهواء البـــارد ، ودون أن يحدث فقداً كبيراً فى مُحتوى المسكن من الهواء الدافئ ، أما تلك المســـاكن غير المزودة بهذا النظام فإنه يُنصح بالحد الأدنى من التهوية المتقطعة ، بمعنى أن يتم تشغيل المرحلة الأولى (المجموعة الأولى) والتى قد تكـــون مروحـــة إستخلاص واحدة أو اثنين ، حسب مساحة المسكن ، لمدة دقيقـــة كـــل نصـــف ساعة ومع زيادة عمر الطائر تزداد فترات التشغيل وتقل فترات التوقف حتـــى يصل الطائر إلى مرحلة مقبولة من التربيش يـــتم عنـــدها التشـــغيل المســـتمر والكامل لنظام التحكم فى التهوية.

والتحكم فى التهوية المتقطعة من حيث عدد المراوح ومدد التشغيل والإيقـــاف أصبح من الأمور المُتاحة والسهلة فى لوحات التحكم الحديثة التى تُتيح مـــدى واسع ودقيق فى التحكم فى كل مكونات نُظم التهوية والتبريد والتدفئة.

واعتباراً من الأسبوع الرابع فإن الكيلوجرام الواحد من الوزن الحى لبدارى التسمين يحتاج إلى ٨ م٣ هواء مُتجدد فى الساعة ، على أن لا يقل الحد الأدنى عن ٦ م٣ / ساعة.

وعند تصميم نظام التهوية يتم حساب عدد مراوح الإستخلاص المطلوب تركيبها فى المسكن وفتحات دخول الهواء المُتجدد وسرعة مرور الهواء على الأسس التالية:

عدد الطيور فى المسكن (مساحة المسكن × عدد الطيور المُسكنة على المتر المربع الواحد).
متوسط الوزن النهائى الذى سيتم عنده بيع القطيع.
القدرة الفعلية لمراوح الإستخلاص المُراد إستخدامها.
مقطع المسكن (عرض المسكن x ارتفاع السقف مُقاساً من الأرضية الداخلية).
وكمثال ، فإذا أردنا عمل حسابات التهوية وحساب سرعة مرور الهواء داخل مسكن مُغلق لتربية بدارى التسمين مساحته المُتاحة للتسكين ١٠٠٠ م٢ (١٠٠ م طول × ١٠ م عرض) وارتفاعه الداخلى ٣ م ، وكان متوسط الوزن الحى المُستهدف ليتم عنده البيع ١,٩ كجم / طائر ، وكانت مراوح الاستخلاص المُتاحة ذات قدره ٤٠٠٠٠ م٣ / ساعة عند ضغط استاتيكى صفر ، فإن طريقة الحساب تكون على النحو التالى:
حيث أن كل متر مربع من مساحة المسكن يُنتج ما أقصاه ٣٤ كجم وزن حى.
وأن متوسط الوزن الحى المطلوب إنتاجه ١,٩ كجم / طائر.
وأن كل كجم من الوزن الحى يحتاج ما متوسطه ٨ م٣ هواء متجدد / ساعة.

فيكون عدد الطيور التى يمكن تسكينها على المتر المربع : ٣٤ ÷ ١,٩ = ١٧,٩ طائر.

ويكون عدد الطيور فى المسكن كله : ١٠٠٠ م٢ × ١٧,٩ = ١٧٩٠٠ طائر.
إجمالى وزن الطيور عند البيع : ١٧٩٠٠ طائر × ١,٩ كجم / طائر = ٣٤٠١٠ كجم.

الهواء المتجدد المطلوب للمسكن: ٣٤٠١٠ كجم × ٨ م٣ / كجم
= ٢٧٢٠٨٠م٣ / ساعة.

وحيث أن قدرة كل مروحة تحت ظروف التشغيل الفعلى لمسكن بهـذه الأبعـاد وفى وجود المقاومة الطبيعية تقل فى حدود ١٠ % مـن قـدرتها الحسـابية ، فتكون القدرة الفعلية لكل مروحة إستخلاص : ٤٠٠٠٠ – (١٠ %)
=٣٦٠٠٠ م٣ / ساعة.

وعليه تكون عدد مراوح الاستخلاص المطلوبة:

٢٧٢٠٨٠ م٣ ÷ ٣٦٠٠٠ م٣ / مروحة = ٧,٥٥ مروحـة (أى ٨ مـراوح استخلاص)

وحيث أن مساحة القطاع العرضى للمسكن = ١٠ م عرض × ٣ م ارتفاع
= ٣٠ م٢

فإن سرعة مرور الهواء داخل هذا المسكن =
٢٧٢٠٨٠ م٣ ÷ ٣٠ ÷ ٣٦٠٠ = ٢,٥٢ متر / ثانية.

حسابات التهوية فى مساكن قطعان إنتاج البيض المُغلقة:

يتم التعامل مع قطعان إنتاج البيض سواء بيض المائدة أو الأمهـات المُنتجـة لبيض التفريخ فى مراحل العمر الأولى بطريقة مماثلة لتلك المُتبعة مع قطعـان بدارى التسمين ، حيث لا توجد اختلافات جوهرية فى حساسية الكتاكيت حديثـة الفقس للتهوية أو فى احتياجها للتدفئة.

أما فى باقى مرحلة التربية ومرحلة الإنتاج فإن حسابات التهوية فى المسـكن تتم بشكل مماثل لما هو مُتبع فى قطعان بدارى التسمين مع اختلاف فى احتياج الكيلوجرام من الوزن الحي للهواء المُتجدد ، فكل كيلوجرام من الـوزن الحـى يحتاج إلى ١٠ م٣ هواء مُتجدد فى الساعة قد تُزاد إلى ١٢ م٣ فـى المنـاطق الحارة ، على أن لا يقل الحد الأدنى عن ٦ م٣ / ساعة.

تهوية الحد الأدنى (Minimum ventilation)

تُستخدم منظومة التهوية عن طريق توفير الحد الأدنى من التهوية فى الأعمار الصغيرة التى تحتاج إلى التدفئة الصناعية ، إذ قد يتسبب استخدام نظام التهوية الرئيسى فى المسكن فى التخلص السريع من كميات كبيرة من الهواء الذى سبق تدفئته صناعياً ليحل محلها كم مماثل من الهواء البارد الذى سرعان ما يشغل الجزء السفلى من المسكن ، وهو الذى تعيش فيه الطيور ، وذلك بحكم أنه أثقل من الهواء الساخن محدثاً وسطاً غير مرغوب فيه من الطيور الصغيرة التى تحتاج إلى التدفئة ، إضافة إلى تعريض هذه الطيور إلى تذبذب دورى فى درجات الحرارة ، فإذا ما أضفنا إلى ذلك سرعة مرور هذا الهواء عند مستوى الطيور والتى غالباً ما تكون كبيرة بحكم قوة الإستخلاص العالية التى تحدثها مراوح الشفط الرئيسية ، لوجدنا أن الطائر يتعرض بالقطع لظروف غير مُلائمة تُمهد وبشكل كبير لنشوء المشاكل التنفسية التى تنتهى فى معظم الأحوال بإصابة الطيور بمرض الجهاز التنفسى المزمن (CRD).

ولا يقتصر الاعتماد على نظام تهوية الحد الأدنى على تهوية مساكن الطيور فى أعمارها الأولى بل يمتد استخدامه للأعمار الكبيرة عندما تكون حرارة الهواء خارج المسكن شديدة الإنخفاض ، وفى المجمل يمكن القول بأن هذا النظام صُمم ليُستخدم فى الفترات التى تستلزم التدفئة الصناعية بصرف النظر عن عمر الطيور.
وتعتمد تهوية الحد الأدنى على حسابات مختلفة تماماً عن تلك التى سبق استعراضها فى تصميم نظام التهوية الأساسى فى المساكن المُغلقة ، إذ يكون المُستهدف هو توفير ١,٥ متر مكعب هواء مُتجدد / كجم من الوزن الحى ، وتختلف أيضا فى تصميمها فهى أقرب إلى نظام التهوية العرضية (Cross ventilation) من أى نُظم أخرى مع وجود اختلافات جوهرية فى مداخل ومخارج الهواء.

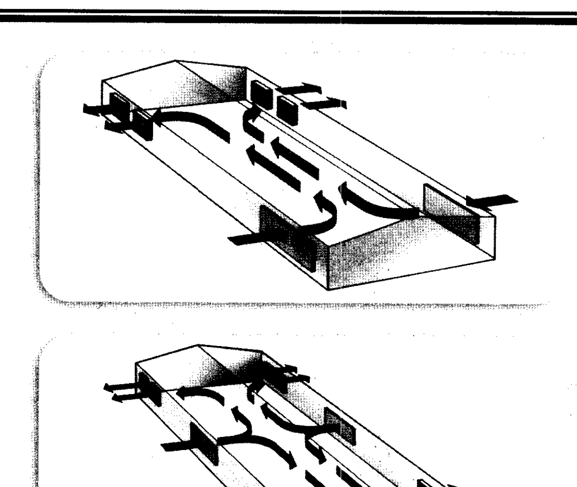
وفى نظام تهوية الحد الأدنى يكون من المناسب بل من الأفضل استخدام مراوح إستخلاص ذات قدرات منخفضة (١٨٠٠٠ – ١٠٠٠٠ م^{٣} / ساعة) بحيث يتم تثبيتها على ارتفاعات لا تتجاوز المترين من مستوى سطح الفرشة العميقة ،

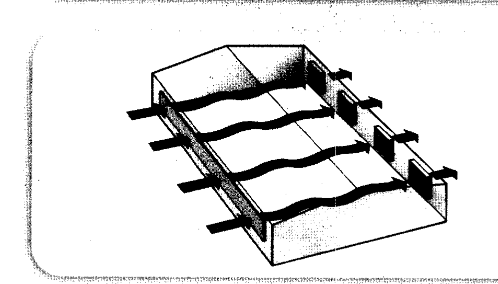
ويكون توزيعها بالتساوى على جانبى المسكن مع مراعاة أن لا تكون متقابلة. أما فتحات دخول الهواء فيتم تثبيتها بانتظام على جانبى المسكن ويتم تثبيتها على ارتفاع ٢,٢ – ٢,٤ متر من سطح الفرشة وتكون مُوجهات دخول الهواء فى إتجاه السقف.

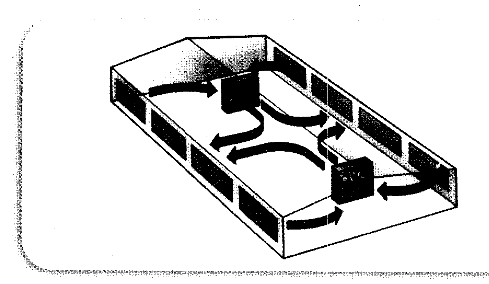
ويمكن حساب عدد الوحدات اللازمة لدخول الهواء للمسكن الواحد على أساس تخصيص فتحة واحدة لكل ٣٢٠٠ – ٣٤٠٠ م^3 هواء فى الساعة.

ومن الأساسى أن تعمل مراوح الاستخلاص مع فتحات دخول الهواء من خلال لوحة تُنظم عمل مراوح الاستخلاص وفقاً لدرجة الحرارة داخل المسكن (عند مستوى الطيور) ، وتكون قادرة أيضا على التحكم فى موجهات الهواء بطريقة آلية لتفتح بالقدر الذى يُناسب عدد المراوح التى تعمل فى الوقت الواحد.

وعندما يعمل هذا النظام فى وجود مصادر التدفئة الصناعية ، فإن فتحات دخول الهواء تفتح موجهات الدخول بالقدر الذى يناسب قوة استخلاص المراوح التى تعمل ، ويمر الهواء البارد من خارج المسكن إلى داخله فى اتجاه السقف ، حيث يوجد الهواء الأكثر دفئاً فيختلط به ويكتسب جزءً من حرارته بحيث يكون الناتج النهائى للهواء الذى يمكن أن يمر على ارتفاعات قريبة من مستوى الطيور ليتم خروجه من خلال مراوح الاستخلاص ذو درجة حرارة مقبولة لا تُحدث تغييرات جوهرية فى درجة حرارة طبقات الهواء التى تُحيط بجسم الطائر.







الغازات المُلوثـة للهواء

فى مساكن الدواجن

هناك عدد من الغازات التى إذا ما تواجدت فى هواء المسكن بمعدلات تتجـاوز الحدود الآمنة التى لا تؤثر على صحة الطيور ولا حيويتها فإنه يمكن اعتبارهـا من مُلوثات الهواء الغازية ، وتشمل هذه المجموعة العديد من الغازات ولكـن غاز الأمونيا (النشادر) يقع بالقطع على رأس قائمة هذه المُلوثات.

أ- غاز الأمونيـا (النشادر):

يتولد غاز الأمونيا (النشادر) داخل مساكن الدواجن كنتيجـة لتحلـل المـواد العضوية عامة والفرشة العميقة ومواد الزرق فى المساكن المُجهزة بالبطاريات على وجه الخصوص . ووجود مستويات عالية من هذا الغاز فى هواء مسـكن ما يعطى دلالة واضحة على سوء نظام التهوية أو عدم كفاءته ، وأيضاً علـى ضعف مستوى الرعاية وعدم كفاءة العاملين فى هذا المسكن على الأقـل فيمـا يتعلق بتوفير الرعاية اللازمة للفرشة.

وغاز الأمونيا غاز مُهيج للأغشية المُخاطية المُبطنة للجهاز التنفسـى والعـين وأيضاً لأنسجة الرئتين ، وهذا الغاز يمكن تمييزه بالشم إذا ما وصل تركيزه إلى ٥ – ١٠ جزء فى المليون ، كما يمكن تمييزه وتقدير نسبته بدرجة عالية مـن الدقة باستخدام العديد من الأجهزة التى أصبحت مُتاحة فـى الأسـواق وكـذلك باستخدام طرق كيميائية بسيطة.

ويؤدى وجود غاز الأمونيا بمستويات عالية تزيد عن ٢٠ جزء فى المليون إلى تهيج شديد فى الأغشية المُخاطية المُبطنة للجهاز التنفسـى والعـين ، وتزيـد الأمور سوءً إذا ما تجاوز مستوى هذا الغاز ٣٠ جزءً فى المليون ، إذ يتجـاوز

تأثيره مرحلة إحداث التهيج ليصل إلى التأثير على التركيب النسيجى للأهـداب الموجودة على سطح الأغشية المُخاطية المُبطنة للقصبة الهوائية مؤدياً إلـى سقوطها ، وبسقوط هذه الأهداب يسقط خط الدفاع الأول والرئيسى عن الجهـاز التنفسى للطائر ، إذ تقوم هذه الأهداب من خـلال حركتهـا بطـرد الشـوائب العضوية وغير العضوية وإلى منع العديد من مُسببات الأمراض من الوصـول إلى أنسجة الرئة والأكياس الهوائية.

ومع فقد هذه الأهداب يُصبح الجهاز التنفسى جاهزاً لاستقبال جميـع المُلوثـات وجميع الميكروبات على اختلاف أنواعها ، كما يمكن اعتبار ارتفـاع مسـتوى غاز الأمونيا إلى الحدود التى سبق ذكرها وما يؤدى إليه مـن فقـد الأهـداب بمثابة التمهيد الحقيقى لنشوء مشاكل الجهاز التنفسى وعلـى رأسـها مـرض الجهاز التنفسى المزمن (CRD).

والجدول التالى يوضح تأثيرات المستويات المختلفة من غـاز الأمونيـا علـى الطيور وعلى العاملين فى المسكن:

التركيـز (جزء فى المليون)	التأثيـر المُـتوقع
٥ – ١٠	يمكن تمييز هذا التركيز بالشـم وهـو الحـد الأقصـى المسموح به.
١٥ – ٢٠	تتأثر الطيور وتبدأ العين فى التـأثر وتبـدأ ردود فعـل الجهاز التنفسى للطيور وتبـدأ شـكوى العمـال وتقـل رغبتهم فى البقاء داخل المسكن.
٢٥	يزيد رد فعل الجهاز التنفسى للطيور ويبدأ سماع أصوات تنفسية.
٣٠ – ٣٥	تسقط الأهداب ويزيد إفراز المخاط فى القصبة الهوائيـة وتزيد حدة الأصوات المصاحبة للتنفس.
٣٥ – ٤٠	يقل إقبال الطيور على العلف وتقل معدلات النمو.

أعلى من ٥٠	تحدث التهابات فى العين وتُدمع وتزيد احتمالات الإصابة بمرض الجهاز التنفسى المزمن ويزيد النقص فى معدلات النمو كنتيجة للنقص المتزايد فى استهلاك العلف.

السيطرة على غاز الأمونيا فى هواء المسكن:-

هناك وسائل عديدة يمكن اللجوء إليها للسيطرة على إرتفاع مستوى غاز الأمونيا فى هواء مساكن الدواجن منها:

١ – التهوية:

إن إرتفاع مستوى غاز الأمونيا يعطى مؤشرات مؤكدة على عدم كفاءة نظام التهوية ، الأمر الذى يستلزم إعادة حسابات التهوية فى المساكن المُغلقة ذات التهوية الصناعية ، وإيجاد وسائل لزيادة معدلات التهوية فى المساكن مفتوحة الجوانب كتوسيع فتحات دخول وخروج الهواء أو تركيب مراوح دفع تُزيد من سرعة مرور الهواء فى اتجاهه الطبيعى وتزيد من عدد مرات تغيير الهواء فى الساعة.

٢ – الفرشة العميقة:

إن الرعاية الجيدة للفرشة العميقة هى الأساس فى تجنب تولد غاز الأمونيا بالكم الذى يؤثر على صحة الطيور ، وتشمل وسائل رعاية الفرشة توفير السُمك المناسب والتقليب الجيد والمنتظم لإعادة توزيع مُحتوى الطبقات من الرطوبة وتعريض الطبقات المختلفة للجفاف ، وتجنب البلل المُفرط والذى قد ينشأ من استخدام نظم غير محكمة للشرب وغيرها.

٣ – أحواض تجميع الزرق فى مساكن البطاريات:

يُمثل تحلل مواد الزرق ذات المحتوى المائى العالى المصدر الرئيسى لغاز الأمونيا فى المساكن المُجهزة بأقفاص مُتعددة الطوابق ، الأمر الذى يجعل من

الأهمية التخلص من هذه المواد وإخراجها من المسكن وذلك مرة يومياً على الأقل ، ومحاولة خفض محتواها المائى عن طريق تمرير تيارات من الهواء لتجفيفها.

٤- إستخدام المُعالجة الكيميائية:

من المعروف أن غاز الفورمالدهيد يستطيع معادلة رائحة غاز الأمونيا ، وقد أجريت محاولات عديدة لاستخدامه فى هذا الغرض حيث أضيفت قشور الفورمالدهيد إلى الفرشة لتسمح بخروج غاز الفورمالدهيد منها بمعدلات لا تؤثر على الطيور وتكون لها القدرة فى نفس الوقت على معادلة الأمونيا التى قد تتولد فى الفرشة بالإضافة لتأثير الفورمالدهيد المُطهر والذى يقتل أعداداً كبيرة من البكتيريا المسئولة عن تحلل الفرشة وتوليد الأمونيا كناتج لهذا التحلل.

وقد أستخدمت مُركبات أخرى تضاف على أعلاف الطيور حيث تقوم بمعالجة المواد النيتروجينية داخل الجهاز الهضمى للطائر وبالتالى تؤدى إلى خفض معدلات تكوين غاز الأمونيا من زرق هذه الطيور ، غير أنها لم تُحقق النجاح المتوقع.

ب- غاز كبريتيد الهيدروجين

غاز كبريتيد الهيدروجين غاز سام وينتج من تعرض المواد العضوية ذات المُحتوى المائى العالى للتحلل ، ووجود مثل هذا الغاز فى هواء مسكن للدواجن يدل على وصول مستوى الرعاية إلى مرحلة الخطر ، ويدل أيضاً على رداءة نظام التهوية.

ونتيجة للتطور الطبيعى فى صناعة الدواجن وتزايد الخبرات والوعى فإنه يندر أن يمثل هذا الغاز مشكلة حقيقية فى مزارع الدواجن التجارية.

ج- غاز ثانى أوكسيد الكربون

يوجد غاز ثانى أوكسيد الكربون كمكون طبيعى من مُكونات الهواء وتبلغ نسبته ٠,٠٣ % ، وهى نسبة ضئيلة إذا ما قورنت بمحتوى الهواء من النيتروجين أو الأوكسجين ، وهو غاز غير سام إلا إذا زادت نسبته عن نسبة غاز الأوكسجين وهو أمر غير وارد الحدوث إلا فى ظروف تجريبية.

ولعل ما يجعل من غاز ثانى أوكسيد الكربون مشكلة فى مساكن الدواجن أنه أثقل من الهواء ، الأمر الذى يجعل منسوبه عند مستوى الطيور أعلى منه فى الطبقات العليا.

وإذا ما ارتفع مُحتوى الهواء من هذا الغاز ليصل إلى ٠,٥ % ، فإن ذلك قد يؤدى إلى اضطرابات تنفسية للطائر لا ترجع بالدرجة الأولى إلى وصول ثانى أوكسيد الكربون إلى هذا المستوى وإنما تنتج من عدم حصول الطيور على احتياجاتها من غاز الأوكسجين ، وللسبب نفسه فإن مُعاناة الطيور تزيد كلما زادت نسبته ، حتى إذا ما ارتفعت نسبة هذا الغاز إلى ١ % فإن أعراضاً جديدة تبدأ فى الظهور لعل أهمها زيادة معدلات التنفس حتى يصل الطائر إلى مرحلة اللهث والذى يُعتبر مؤشراً قوياً يستلزم التدخل لإزالة المُسبب لهذه الزيادة.
وارتفاع محتوى الهواء من غاز ثانى أوكسيد الكربون أمر شائع الحدوث فى مساكن الدواجن ، فبالإضافة إلى الكم الكبير الذى تخرجه الطيور مع هواء الزفير والذى يتراوح متوسطه ما بين ٦٠٠ – ٧٠٠ سم^3 / كجم وزن حى ، فإن هناك مصادر أخرى تضيف كماً قد يكون أكبر من ذلك مثل الدفايات البدائية شائعة الاستعمال والتى غالباً ما تُستعمل فى مرحلة التحضين والتى يكون المسكن خلالها شبه مُحكم الإغلاق ، حيث تستنفذ هذه الدفايات جزءً كبيراً من محتوى الهواء من الأوكسجين وتُنتج كماً آخر قد يصعب تقديره من غاز ثانى أوكسيد الكربون.

وفى الكثير من المساكن المُغلقة المزودة بنُظم متكاملة للتحكم فى عوامل البيئة الداخلية للمسكن توجد نوعيات من وحدات تسخين الهواء والتى تُستخدم للتدفئة (Hot air blowers) تُخرج عوادمها داخل المسكن المُغلق توفيراً

للطاقة الحرارية ، وهى بذلك تُضيف الكثير لمحتوى الهواء مـن غـاز ثـانى أوكسيد الكربون.

وترتبط زيادة نسبة غاز ثانى أوكسيد الكربون فى هواء المسكن بكفاءة نظـام التهوية ، فقلما تحدث مشكلة حقيقية من هذه النوعية طالما كـان المسـكن ذو تهوية جيدة وكافية.

د- غاز أول أوكسيد الكربون

غاز أول أوكسيد الكربون من الغازات السامة وينتج من الاحتراق غير الكامـل لمواد الوقود ، وتكمن خطورته فى إنه إذا ما تواجد فى الهواء حتـى بنسـبة ضئيلة (٠,١٢ %) ، فإن هيموجلوبين الدم يُفضل الإتحـاد بـه بـدلاً مـن الأوكسجين ، مما يؤدى إلى نقص حاد فى إمداد الأنسـجة بمـا تحتاجـه مـن الأوكسجين الأساسى فى إتمام كل العمليات الحيوية داخل الجسم.

ووجود مثل هذا الغاز فى مساكن الدواجن أمر وارد الحدوث نتيجـة لإسـتخدام وسائل بدائية فى التدفئة لا يتم فيها حرق الوقود بشكل كامل ، وقد سُجلت خلال السنوات القليلة الماضية حالات عديدة للتسمم بغاز أول أوكسيد الكربون كانـت كلها فى فصل الشتاء وفى مساكن مفتوحة الجوانب لجأ أصحابها إلـى إحكـام إغلاقها وزيادة عدد الدفايات وصولاً إلى درجة الحـرارة المناسـبة لتحضـين الكتاكيت حديثة الفقس.
ويزداد كم أول أوكسيد الكربون فى الدفايات التـى تسـتخدم الكيروسـين أو السولار مقارنة بتلك التى تستخدم الغاز كمصدر للوقود.

سُـرعة الهواء : (Air volosity)

يُقصد بسرعة الهواء السرعة التى يمر بها الهواء داخل المسكن ، ويُعبرعنهـا بالمتر / ثانية دون النظر لنظام التهوية الذى تم تطبيقه فـى المسـكن . ويـتم قياس سرعة الهواء على مستويين أساسيين:

سُرعة الهواء عند مداخل ومخارج الهواء.
سُرعة الهواء عند مستوى ظهر الطائر.

وهناك إرتباط وثيق بين السرعتين ، فكلما زادت سرعة مـرور الهـواء عنـد المداخل والمخارج ، تكون الزيادة فى السرعة مُتوقعـة عنـد مسـتوى ظهـر الطائر. ومن الناحية العملية فقد جرت العادة على ضبط قياسات سرعة الهواء عند مداخل أو مخارج الهواء حيث أن ذلك أسهل وأكثر دقة ، وتكون السـرعة المتوقعة عند مستوى ظهر الطائر فى حدود ٢٥ % منها.

وتفيد سرعة مرور الهواء فى زيادة قدرة الطائر على الـتخلص مـن الطاقـة الحرارية الزائدة فى جسمه عن طريق تيارات الحمل الهوائى ، وبالتـالى يقـل إحساس الطائر بدرجة حرارة الوسط المُحيط به ، كما أن توفير سرعة مناسـبة لمرور الهواء يُمثل الأساس فى زيـادة معـدلات تجفيـف الفرشـة العميقـة وتخليصها من معظم محتواها المائى ، كما يساعد على التخلص السـريع مـن العديد من المُلوثات الغازية غير المرغوب فيها كثانى أوكسيد الكربـون وغـاز الأمونيا (النشادر).

وفى المناطق الحارة وعندما لا تكون هناك إمكانيات لتزويـد المسـكن بـنُظم للتبريد ، فإن تركيب مراوح عالية القدرة لدفع الهواء فى مسار حركته الطبيعية قد يكون هو الحل الرئيسى المُتاح والأرخص تكلفة للحد من مشاكل الإحتبـاس الحرارى والتى كثيراً ما تتسبب فى خسائر فادحة للمُنتجين فى فصل الصيف.

وفى المساكن مفتوحة الجوانب لا يُمكن حساب أو تثبيت سرعة لمرور الهـواء حتى مع بناء المسكن بالأبعاد المناسبة وفى الاتجاه الصـحيح ومـع افتـراض سلامة حسابات فتحات دخول وخروج الهواء ، أما فى المساكن المُغلقـة فـإن سرعة الهواء تمثل جانباً أساسياً فى حسابات التهوية.

وتتوقف سرعة مرور الهواء فى مسكن مُغلق على القياسات التالية:

١- حجم الهواء الذى يتم تمريره داخل المسكن:

وهذا يتوقف على القدرة الإجمالية لمراوح الإستخلاص التى تم تركيبهـا فـى المسكن وعلى إحكام إغلاق الفتحات الجانبية التى يمكن أن يدخل منها هواء.

٢- مساحة المقطع العرضى للمسكن:

وهو المقطع الذى يخترقه الهـواء بـين المـدخل والمخـرج بفعـل مـراوح الإستخلاص (عرض المسكن مضروباً فى إرتفاعه) ، فكلما قلت مساحة هـذا المقطع زادت سرعة مرور الهواء والعكس صحيح.

٣- مساحة مداخل الهواء:

المساحة الإجمالية لمداخل الهواء من العناصر المُحددة لسرعته داخل المسكن ، فكلما زادت مساحة فتحات دخول الهواء كلما قلت سرعة مرور الهواء والعكس صحيح.

وهناك كثير من الجدل حول السـرعة التى يجب أن يمر بها الهـواء داخـل المسكن ، فهناك من يتمسك بضرورة إبقاء السرعة عند حد أقصاه متر / ثانية عند المداخل والمخارج بحيث تتراوح سرعته عند مستوى ظهر الطائر ما بـين ٠,٢ - ٠,٢٥ متر / ثانية ، وهناك آخرون يرون أن يُصمم المسـكن بالأبعـاد وبفتحات الدخول المناسبة وأن يزود بمراوح الإستخلاص التى تستطيع تـوفير سرعة مرور للهواء لا تقل عن ٣ متر فى الثانية ، بحيث تكون سـرعته عنـد

مستوى ظهر الطائر حول ٠,٧٥ متر / ثانية. وبالقطع فإن لكل فريق دوافعه وخبرته التى بنى عليها رؤيته لما يجب أن تكون عليه سرعة مرور الهواء.

وفى مصر ومنطقة الشرق الأوسط وباقى المناطق شبه الاستوائية فإن غالبية أهل الخبرة ترى أن تكون سرعة مرور الهواء فى مساكن تربية بدارى التسمين يجب أن تقع فى مدى يتراوح بين ١,٦ – ١,٨ متر / ثانية ، وذلك عند المداخل والمخارج (٠,٤ – ٠,٤٥ متر / ثانية عند مستوى ظهر الطائر) ، وأن تزيد هذه السرعة فى مزارع إنتاج بيض المائدة ومزارع الأمهات والجدود لتقع ما بين ١,٨ – ٢,٢ متر / ثانية عند المداخل والمخارج لتكون ٠,٤٥ – ٠,٥٥ متر / ثانية عند مستوى ظهر الطائر.

ومع الأهمية القصوى لسرعة مرور الهواء داخل مسكن ما ، فإن تقرير السرعة المناسبة لقطيع ما لابد وأن يرتبط بعوامل عديدة يجب أن توضع تماماً فى الإعتبار وإلا تحولت الأمور إلى ما لا يمكن إصلاحه ومنها:

عمر الطيور فى المسكن وحالة إكتسائها بالريش.
درجة حرارة الهواء عند دخوله إلى المسكن.
درجة حرارة الهواء داخل المسكن.
إرتفاع فتحات دخول الهواء عن أرض المسكن.
الحالة الصحية للطيور.

ويؤكد هذا ما نكرر قوله من أهمية وجود الإحساس باحتياجات الطائر ، وأهمية الخبرة والتدريب لدى العناصر البشرية القائمة على إدارة المسكن أو المزرعة ، إذ لا يمكن وضع قواعد ولا قوالب ثابتة لظروف بيئية مُعقدة العلاقات لتعيش فيها قطعان مُتغيرة النوعيات والظروف والأحوال.

الحرارة والطاقـة

والكفاءة الإنتاجيـة للطيور

لعل الحديث عن الحرارة لا يكون ذو معنى إذا ما تم فصله عن الطاقة وكلاهمـا يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالهدف من تربية أى نوع من الطيور وهو تحقيق أقصـى إنتاجية لهذا الطائر فى حدود قدراته الفسيولوجية وبالطبع إمكانياته الوراثية.

والطائر يحتاج إلى جانب العناصر الغذائية للطاقة التى تعطيه القدرة على البقاء حياً من خلال قيام أعضاؤه بوظائفها الأساسية ، ويحتاج أيضـاً للطاقـة التـى تُمكنه من النمو أو لإنتاج البيض.

وعند درجة حرارة مُعينة أو بالأصح مدى حرارى مُعين ، فإن الطاقة الحرارية التى يفقدها الطائر للحفاظ على حياته أو للنمو أو لإنتاج البيض سـوف تكـون كافية لتمكينه من تحقيق حالة تعادل أو توازن حرارى مع الوسط المحـيط بـه والذى يعيش فيه ، وبالتالى تُمكنه من الحفاظ على ثبات درجة حرارة جسـمه ، وتسمى هذه الدرجة أو هذا المدى (درجة أو مدى التعادل الحـرارى Thermo neutral zone).

والطيور التى نقوم بتربيتها فى المزارع أو فى المنازل تحتفظ أجسامها بدرجـة حرارة ذات مدى ضيق ، وهذا المدى يتراوح فى العادة ما بين ٤٠,٥ – ٤١,٧ مْ وذلك فى الطيور جيدة التغذية ، وعندما ترتفع درجة حـرارة الوسـط الـذى يعيش فيه الطائر عن الحـد الأقصـى لمـدى التعـادل الحـرارى (Zone of hyperthermia) ، فإن هذه الدرجة يمكن أن تزيد بمعدل يتراوح بـين درجـة ودرجتين وفقاً للكم المُختزن فى الجسم من الطاقة الحرارية والتى لـم يـتمكن الطائر من التخلص منها بوسائل الفقد الحرارى المعروفة.

وعلى الجانب الآخر فإن درجة حرارة الوسط الذى يعيش فيـه الطـائر إذا مـا إنخفضت وبشكل كبير عن الحدود الدنيا لمدى التعادل الحرارى ، فـإن الطـائر يبدأ فى فقد الحرارة من جسمه بمعدل يتناسب مع مدى إنخفاض درجة حـرارة الوسط المحيط به ، وما لم يحصل هذا الطائر عن تعويض لهذه الحرارة المفقودة عن طريق طاقة التمثيل الغذائى أو الحركة مثلاً ، فإن جسـم الطـائر يبدأ فى البرودة حتى يصل للمدى الذى لا تستطيع فيـه أجهـزة جسـمه آداء وظائفها الفسيولوجية ، مما يؤدى إلى نفوقه.

وإضافة لما سبق ، فإنه إذا ما ارتفعت درجة الحرارة فى الوسط الـذى يعـيش فيه الطائر إلى ما هو أعلى من درجة أو مدى التعادل الحـرارى فـإن الطـائر سوف يفشل فى التخلص من الطاقة الحرارية التى تتولد داخل جسمه ، الأمـر الذى يؤثر بالقطع على إنتاجيته من اللحم أو البيض ، بل قد يمتد إلى مـا هـو أبعد من ذلك إذ أن ذلك قد يؤدى إلى أن يفقد الطائر حياته إذا ما وصل الأمـر إلى إصابته بالإحتباس الحرارى.

وعلى الجانب الآخر فإذا ما انخفضت درجة الحرارة حول جسـم الطـائر فـإن الطائر سوف يكون فى حاجة لتناول كميات إضافية من الأعلاف لتُمكنـه مـن الحصول على الطاقة اللازمة للمحافظة على ثبات درجة حرارة جسـمه دون أن يكون هناك أى إنتاج فى مقابل هذا الغذاء المُستهلك ، الأمر الذى يُمثـل أيضـاً خسارة اقتصادية تزيد أو تقل وفقاً لتكلفة العلف الذى إسـتهلكه الطـائر لهـذا الغرض.

وعلى ذلك فقد أصبحت العلاقة بين درجة الحرارة التى يعـيش فيهـا الطـائر والطاقة التى يحصل عليها من الغذاء الذى يتناوله أمراً بالغ الأهمية من الناحية الاقتصادية ، وأصبح الحفاظ على هذا التعادل هو الأساس فـى أى حسـابات بيئية أو غذائية لأى قطيع.

ولدراسة العلاقة بين الغذاء والطاقة فإن هناك حقيقة علمية واضحة تحكـم أى حديث عن الغذاء والتغذية وهى إن الطائر يأكل حتى يحصل على احتياجاته من الطاقة ، الأمر الذى يجعل من عملية التغذية وعملية تركيـب الأعـلاف أمـراً

مُحاطاً بالمحاذير ، إذ يجب أن يُراعى فى تركيب علف ما قدرتــه علــى إمــداد الطائر باحتياجاته من العناصر الغذائية إذا ما تناول كم العلــف الــذى يكفيــه للحصول على الطاقة التى يحتاجها ، وذلك تحت الظروف البيئيــة الطبيعيــة أو الصناعية التى يعيش فيها.

غير أن الأمر ليس بالبساطة التى قد تعكسها الكلمات الســابقة ، إذ أن مجــرد الوقوف على احتياج الطائر من الطاقة يعتبر أمراً صــعباً حيــث تــدخل فــى حساباتها عوامل عديدة ، فالطاقة التى يحتاجها نفس الطــائر تختلــف تمامــاً باختلاف عوامل عديدة منها:

١- وزن الجسم:

من الطبيعى أن يكون لوزن الجسم دور كبير فى تحديد إحتياجات الطــائر مــن الطاقة ، فكلما زاد وزن الجسم زادت احتياجات جسم الطائر من الطاقة.

٢- الظروف البيئية والمناخية المحيطة بالطائر:

يختلف إحتياج الطائر من الطاقة ، بفرض ثبــات وزنــه ، بــإختلاف درجــات الحرارة فى الوسط الذى يعيش فيه الطائر ، فعندما ترتفع درجة الحرارة إلى ما هو أعلى من مدى التعادل الحرارى فإن إحتياج الطائر من الطاقة يقــل ، بــل ويكون على الجسم أن يتخلص من الطاقة الزائدة عن طريــق تيــارات الحمــل الهوائى أو الإشعاع أو بالتلاصق مع مسطحات ذات درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم ، أو بالبخر من خلال عملية اللهث ، على عكس الحــال عنــدما يتعرض جسم الطائر لدرجات حرارة أقل من مدى التعادل الحرارى حيث يزيــد إحتياج جسم الطائر للطاقة لتدفئة جسمه وبالتالى للحفاظ على درجة حرارته.

٣- نوع الإنتاج المُستهدف:

تختلف احتياجات الطائر من الطاقة باختلاف الغرض من تربيته ، إذ يختلف كم الطاقة اللازم لإنتاج اللحم عن ذلك الذى يحتاجه الطائر المُنتج للبــيض ، بــل وتختلف الطاقة اللازمة باختلاف وزن البيض المُنتج.

٤ – مستوى الإنتاج:

يختلف احتياج الطائر من الطاقة باختلاف مستوى إنتاجه ، فبدارى التسمين سريعة النمو تزيد احتياجاتها من الطاقة عن مثيلاتها ذات النمو البطيء ، والدجاجة التى تنتج ٦ بيضات فى الأسبوع يزيد ما تحتاجه من طاقة عن تلك التى تنتج عدد أقل وهكذا.

وإذا افترضنا نظرياً أن طائر ما يزن كيلوجراماً واحداً قد فشل فى التخلص من الطاقة التى أنتجها جسمه من عمليات التمثيل الغذائى والحركة وغيرها ، فإن درجة حرارة جسمه سوف ترتفع بمعدل يزيد عن ٢,٥ درجة مئوية كل ساعة ، الأمر الذى لو حدث فسوف يؤدى بالقطع إلى نفوقه خلال فترة وجيزة. وما يحدث فى الطبيعة هو أن الطائر إذا ما ارتفعت درجة حرارة الوسط الذى يعيش فيه عن المدى المريح له (Comfort zone) ، فإن حركته تقل ويقل ميله للوقوف وللحركة ويقل إستهلاكه من الغذاء ويزيد إقباله على مياه الشرب. وقد لوحظ أن الطيور التى تربى فى أقفاص تبدأ فى التباعد عن بعضها لتترك مسافات بينية ، وتحاول الوقوف وتترك أجنحتها فى وضع استرخاء بعيدة عن الجسم ، وبما أن على الطائر أن يحافظ على درجة حرارة جسمه ثابتة فإن عليه الاستمرار فى محاولاته للتخلص وبشكل فورى من الطاقة الحرارية الزائدة عن إحتياجاته وذلك بوسائل الفقد الحرارى المُتاحة له.

وسائل الفقد الحرارى

١- الإشعاع (Radiation):

إذا ما تواجد جسم ساخن فى وسط أبرد منه فإن هذا الجسم الساخن يقوم بفقد جزء من حرارته عن طريق بثه لموجات حرارية متتابعة للوسط الأبرد المُحيط به ، وهذا ما يُطلق عليه الإشعاع وهو أحد الوسائل الرئيسية لفقد الحرارة من جسم الطائر.

وتتوقف عملية الفقد الحرارى عن طريق الإشعاع على عوامل عديدة منها:

- درجة حرارة جسم الطائر (الجسم المُشع).
- درجة حرارة الوسط المحيط به.
- مُسطح جسم الطائر المُعرض والذى يتم منه الإشعاع.

وتستمر عملية فقد الحرارة عن طريق الإشعاع من جسم الطائر إلى الوسط المُحيط به طالما ظل هناك فرقاً فى درجتى الحرارة ، وتتوقف متى وصل الجسم والوسط المُحيط به إلى درجة تعادل حرارى.

٢- تيارات الحمل الهوائية (Convection):

والفقد الحرارى عن طريق الحمل يتم بواسطة الهواء فيما يُعرف بتيارات الحمل ، فعندما يلامس الهواء البارد جسم الطائر الساخن فإنه يكتسب درجة حرارة أعلى من حرارته الأصلية ، الأمر الذى يجعله أخف وزناً فيتصاعد إلى طبقات هواء أعلى ليحل محله هواء بارد آخر. وتعاقب إحلال تيارات الهواء الباردة فى ملامستها لجسم الطائر الساخن تُفقده جانباً كبيراً من حرارته.

ويتوقف معدل فقد جسم الطائر لحرارته الزائدة عن طريق الحمل الهوائى على:

- الفرق بين درجتى حرارة جسم الطائر والهواء المُحيط به.
- مُسطح الجسم المُعرض للهواء.
- حالة التربيش وكثافة وطول الريش.
- سرعة مرور الهواء حول جسم الطائر.
- مُحتوى الهواء من الرطوبة النسبية.

ويتوقف تعريف مُسطح الجسم المُعرض فى الطيور باختلاف حالة التربيش ، ففى الطيور مكتملة التربيش يمكن اعتبار سطح الجسم هو الطبقة الخارجية من الريش ، بينما يكون جلد الطائر هو السطح المُعرض فى الطيور غير مُكتملة أو ضعيفة التربيش أو تلك التى تجرى لها عمليات قلش إجبارى.

وهناك ظاهرة جديرة بالذكر تحكم عملية فقد الحرارة عن طريق تيارات الحمل الهوائية ، وهى أن الريش المُغطى لجسم الطائر يختلف وضعه باختلاف إحساس الطائر بالحرارة وباختلاف حاجة الجسم لفقد الحرارة أو الاحتفاظ بها ، ففى درجات الحرارة الباردة يكون الطائر فى حاجة إلى الإحتفاظ بطاقة جسمه الحرارية وليس لفقدها الأمر الذى يترتب عليه أن يبدأ الريش فى التقوس بحيث تُكون طبقاته نوعاً من الجيوب المُمتلئة بهواء دافئ ذو درجة حرارة قريبة من درجة حرارة الجسم تعمل على عزل جسم الطائر عن الهواء البارد المُحيط به وتمنع وصول طبقات الهواء البارد إلى الجلد وبالتالى تُحد وبشكل كبير من فقد حرارة الجسم عن طريق تيارات الحمل الهوائية.

أما ما يحدث عند زيادة إحساس الطائر بالحرارة فهو عكس ذلك تماماً ، إذ أن الريش يأخذ الشكل المُستقيم المُنبسط بحيث تصبح طبقاته متوازية لتسمح بمرور الهواء بأكبر معدلات ممكنة وذلك لتحقيق الحدود القصوى من فقد حرارة الجسم عن طريق تيارات الحمل.

٣- البخر أو التبخير (Evaporation):

يُمثل البخر أو التبخير وسيلة رئيسية من وسائل فقد الطاقة الحرارية الزائدة عن حاجة جسم الطائر ، فتحويل الماء السائل إلى بُخار يحتاج كماً كبيراً من الحرارة ، فالحرارة التى تلزم لتبخير لتر واحد من الماء تعادل الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ٦ لتر من الماء من درجة حرارتها العادية إلى درجة الغليان.

وفى الطيور فإن الطاقة الحرارية التى تقوم بتبخير الماء تخرج عن طريق الزفير ، ومع تعدد مرات الزفير كل دقيقة فإن الطائر يتمكن من فقد كماً كبيراً من الطاقة.

ويُلاحظ أن الطائر عندما ترتفع درجة حرارة جسمه وتزيد حاجته لفقد جزءً من طاقته الحرارية فإن الطائر يلجأ إلى زيادة معدلات التنفس وبالتالى معدلات

زفيره عن طريق اللهث. ومن المعتاد أن يبدأ الطائر فى اللجوء إلى اللهث عندما تصل درجة حرارة الهواء المحيط به إلى ٢٩ مْ.

ومع زيادة مُعدلات اللهث تزيد معدلات فقد غاز ثانى أوكسيد الكربون من الرئتين الأمر الذى يؤدى إلى نقص مُحتوى بلازما الدم من هذا الغاز المسئول عن تكوين حامض الكربونيك ، فيرتفع الأس الهيدروجينى للبلازما وتصبح قلوية وتسمى هذه الحالة بتقلزن الدم (Alkalosis).

وفى بدارى التسمين فإنه من غير المتوقع ملاحظة أى اضطرابات فورية وملموسة نتيجة لهذه القلوية إلا إذا زادت وتعددت المدة التى يتعرض فيها الطائر لدرجات حرارة مرتفعة ، أما فى طيور إنتاج البيض فإن إنتاج البيض وجودة القشرة تتأثران بنقص محتوى الدم من ثانى أوكسيد الكربون أو بالإصح حامض الكربونيك ، لأن نقصه يعنى نقصاً فى محتوى البلازما من البيكربونات والتى يؤدى نقصها إلى ضعف فى قدرة الطائر على ترسيب كربونات الكالسيوم أثناء مرحلة تكوين القشرة ، غير أن مدى تأثر الإنتاج والقشرة بنشوء هذه الحالة يتوقف أيضاً على المدة التى تعرض فيها الطائر لدرجات الحرارة التى دفعته لهذا اللهث.

وتتوقف قدرة الطائر على فقد طاقته الحرارية عن طريق البخر على:

- كمية هواء الزفير:

وهى ترتبط بعمر الطائر وبحجمه وبمعدل التنفس الطبيعى وتزيد عندما يلجأ الطائر إلى اللهث.

- الرطوبة النسبية الموجودة فى الهواء المُحيط بالطائر:

فكلما ارتفعت هذه الرطوبة قلت معدلات التبخير وقلت بالتالى قدرة الطائر على الفقد الحرارى. وقد وُجد أنه حتى مع ارتفاع درجة حرارة الجو إلى ٣٧ مْ فإن الطائر يستطيع فقد الحدود القصوى من الطاقة

الحرارية داخل جسمه وذلك إذا ما كانت نسبة الرطوبة ٥٠ – ٦٠ % ، بينما تقل قدرته على هذا الفقد بشكل كبير (٥٠ %) إذا ما زادت نسبة الرطوبة إلى حدود أعلى من ٧٥ % حتى ولو انخفضت درجة حرارة الجو إلى ٣٢ مْ.

٤- التوصيل (Conduction):

التوصيل هو الفقد الحرارى الذى يتم عن طريق ملامسة جسم الطائر الساخن المباشرة لسطح أو جسم آخر أبرد منه.

وفى درجات الحرارة العادية وتحت الظروف الطبيعية فى مساكن الدواجن نجد أن كثافات التسكين العالية تجعل الطيور مُتقاربة إن لم تكن مُتلاصقة ، وتقل المُسطحات الباردة إن لم تنعدم وبالتالى فإن فرصة أى طائر فى فقد جزء من الطاقة الحرارية الزائدة فى جسمه عن هذا الطريق تصبح قليلة.

وبعيداً عن درجة الحرارة التى يمكن قياسها بالترمومترات فإن هناك عوامل عديدة أخرى تؤثر فى معدل فقد الطائر للحرارة أو إحساس الطائر بالحرارة مثل سرعة الهواء ، فإحساس الطائر بحرارة الوسط الذى يعيش فيه قد تكون أكبر إذا ما قلت أو انعدمت سرعة الهواء الذى يمر حول جسم الطائر وقد يتعرض الطائر لدرجة حرارة أعلى يقل إحساسه وتأثره بها إذا ما ارتبطت بوجود سرعة هواء عالية.

ولا يمكن إغفال درجة الرطوبة النسبية فى الوسط المحيط بالطائر ، فارتفاع الرطوبة إذا ما صاحبه ارتفاع فى درجة الحرارة فإن الطائر لن يتمكن من فقد الطاقة الحرارية الزائدة عن احتياجاته الفسيولوجية والإنتاجية عن طريق البخر مثلاً ، فإذا أضفنا لهذا عدم قدرته على هذا الفقد عن طريق الإشعاع أو عن طريق تيارات الحمل الهوائية لوجدنا أن المُعاناة من الاحتباس الحرارى أصبحت متوقعة بل ووشيكة وأصبح من الضرورى اتخاذ العديد من الإجراءات التى تستهدف الإبقاء على حياة الطائر والتى سنتعرض لها تفصيلاً فيما بعد.

أقلمة الطيور للتعايش مع درجات الحرارة المُرتفعة :

نتيجة للنمو الذى شهدته صناعة الدواجن فى المناطق الحارة (الإستوائية وشبه الإستوائية) ذات الكثافات السكانية العالية ، والتى أصبحت تُربى أعداداً ضخمة من الطيور سواء بغرض إنتاج اللحم أو البيض وذلك للحصول على مصادر رخيصة التكلفة للبروتين الحيوانى ، فقد أجريت محاولات عديدة لإستنباط هُجن جديدة تتميز إلى جانب إنتاجيتها العالية بالقدرة على التعايش والإنتاج فى الأجواء الحارة.

وقد بدأت هذه المحاولات بعمليات تهجين للسلالات المحلية فى هذه المناطق والتى تأقلمت بالفعل على الحياة والإنتاج فى هذه الظروف بذكور من سلالات عالية الإنتاجية ، ولكن النتائج كانت متواضعة ، فبالرغم من حدوث الكثير من التحسن فى الصفات الإنتاجية مع احتفاظها بقدرتها على التأقلم على الحياة والإنتاج فى درجات حرارة مرتفعة ، إلا أن هذا التحسن لم يصل للمستوى الذى يمكن به مقارنة هذه الهُجن بمثيلاتها والتى تربى فى المناطق الأقل حرارة ، الأمر الذى دفع المهتمين بهذا التطوير للبحث عن سبل أخرى مثل الإنتخاب الوراثى.

وقد بدأت عملية الإنتخاب بالجينات الوراثية المسئولة عن الريش من حيث الطول ومعدل الإنتشار على سطح الجسم ، وقد أمكن استحداث هُجن بطيئة الترييش ، كما أمكن أيضاً إنتخاب الجينات المسئولة عن عدد الريش وعن عرض الريشة الواحدة ، وأمكن إضافة صفات جديدة لهذه الهُجن بحيث أضيفت لصفة بطء الترييش صفات أخرى مثل نمو أعداد أقل من الريش وأن تكون الريشة ذات اتساع أقل بحيث لا تقوم بتغطية مُسطحات كبيرة من سطح الجسم ، وأمكن أيضًا عن طريق هذا الإنتخاب تغيير بعض خواص تركيبة الجلد حيث أصبح من الممكن إنتاج هُجن يقل فيها سُمك الجلد مع تقليل ترسيب الدهون تحته.

تأثير الحـــرارة على الجهاز الهرمونى للجســم

تُمثل الهرمونات الآلية الأساسية التى يتم بها توصيل المعلومة بـين الأنسـجة والخلايا داخل جسم الطائر وذلك لكى تبدأ ولكى تستمر الاسـتجابة السـلوكية والفسيولوجية لمواجهة الإجهاد الحرارى ، وذلك عن طريق إحداث سلسلة من التغييرات تتناسب مع شدة ومدة هذا الإجهاد.

ومنظومة الغدد الصماء (Endocrine glands) المُفرزة للهرمونـات لهـا دورها الكبير بل والأساسى فى تمكين الطائر من مواجهة هـذا الإجهـاد عـن طريق إحداث التغيرات اللازمة لأقلمة أجهزة الجسم على هذا الإجهـاد ، وهـى بذلك تكفل خفض معاناة الطائر إلى حدها الأدنى ، وتقلل أيضاً مـن إحتمـالات نفوقه.

ويمكن عرض التغيرات الهرمونية التى تصاحب هذا الإجهاد فيما يلى:

هرمونات الجزء الخلفى من الغدة النخامية:
Neurohypophyseal (Posterior pituitary) hormones.

➢ هرمون الأرجينين فازوتوسين:
Arginine vasotocin hormone

وهو أساسا الهرمون المضاد لإفـراز البـول (**Antidiuretic hormone**) ويلعب أيضاً دوراً أساسياً فى تنظيم التوازن الأسـموزى فـى جسـم الطـائر. وعندما ترتفع درجة الحرارة ويبدأ الطائر فى الإحساس بالإجهاد الحرارى فـإن معدل إفراز هذا الهرمون يزيد كاستجابة طبيعية من الجسم لمواجهـة تعـرض الجسم للجفاف ، حيث تُحد زيادة إفراز هذا الهرمون من عملية إفراز البول عن طريق الكلى وبالتالى يحافظ على مستوى السوائل فى الجسم مما يـؤدى إلـى تقليل مخاطر زيادة لزوجة الدم.

وتؤدى زيادة إفراز هرمون الأرجينين فازوتوسين (AVT) الناتجة عن استجابة الجسم للإجهاد الحرارى إلى زيادة فى نسبة الأحماض الدهنية الحرة فى بلازما الدم (Free fatty acids) ، كنتيجة مباشرة لتكسير محتوى الدم من الجلسريدات الثلاثية (Triglycerides) ، ومن الثابت أن هذه الدهون هى العنصر الرئيسى اللازم للحفاظ على نشاط وكفاءة الجهاز العضلى ، ووجود الأحماض الدهنية الحرة فى الدم يُحقق احتياج الطائر للطاقة التى يحتاجها لتستهلكها العضلات التنفسية المُحركة لعملية اللهث المرتبطة بارتفاع حرارة الجو المُحيط بالطائر وما يترتب عليها من زيادة كبيرة فى معدلات التنفس.

وقد أوضحت دراسات حديثة أجريت على الحمام أن زيادة هرمون الأرجينين فازوتوسين قد ارتبطت بزيادة محتوى بلازما الدم من الثيروكسين Thyroxin (T٤) وانخفاض ما يحتويه من التراى أيودوثيرونين (T٣) Triiodothyronin ، الأمر الذى يؤدى إلى خفض الطاقة الناتجة من التمثيل الغذائى وهو ما يتمشى مع إحتياجات الطائر فى ظروف ارتفاع درجة حرارة الجو.

- هرمون الميزوتوسين:
Mesotocin hormone (MT)

وهو الإسم الداجنى المرادف للأوكسيتوسين (Oxytocin) ، وقد وجد أن لهذا الهرمون دوراً فى تنظيم درجة الحرارة فى جسم الطيور إذ أنه يُنشط ويُحفز عملية إفراز البول من الجسم ، فعند ارتفاع درجة حرارة الجو يقل إفراز هذا الهرمون وبالتالى يقل مستواه فى الدم ويتزامن ذلك مع ارتفاع مستوى هرمون الأرجينين فازوتوسين (AVT) ، الأمر الذى يُمكن هذا التزامن من تحقيق تأثير مزدوج يحد من إفراز البول ويحافظ على سوائل الجسم ، وبالتالى يقلل من احتمالات تعرض جسم الطائر للجفاف ومن إحتمالات زيادة لزوجة الدم خلال فترات تعرضه للحرارة المرتفعة.

➢ هرمون النمو:
Growth hormone (GH)

إذا ما ارتفعت درجة حرارة الجو الذى يعيش فيه الطائر إلى أكثر من ٢٨ مْ ، واستمر هذا الإرتفاع لمدة طويلة فإن ذلك يؤدى إلى إرتفاع معنوى فى معدل إفراز هرمون النمو فى الدم. وتؤدى زيادة هذا الهرمون إلى توفير معدلات عالية من الطاقة والتى يحتاجها الطائر تحت ظروف الإجهاد الحرارى ، خاصة إذا طالت مدته ، للوفاء بزيادة احتياجات العضلات التنفسية المُرتبطة بزيادة معدلات التنفس واللهث.

هرمونات The hypothalamic – pituitary adrenal axis

➢ هرمون الكورتيكوستيرون: Corticosterone

يؤدى ارتفاع درجة حرارة الجو المُحيط بالطائر إلى تنشيط عملية إفراز هرمون الكورتيكوستيرون من الغدة الأدرينالية (Adrenal gland) ، الأمـر الـذى يؤدى إلى زيادة تركيز هذا الهرمون فى الدم ، غيـر أن زيـادة إفـراز هـذا الهرمون لا ترتبط فقط بارتفاع درجة حرارة الجو ولكنها تتزامن مـع تعـرض الطائر لعوامل الإجهاد المختلفة بما فيها تعرضه للبرد الشديد ، ويمكن اعتبار زيادة تركيز هذا الهرمون فى الدم بمثابة رد فعل مبدئى يرتبط عامة بـالتعرض لأى نوع من الإجهاد وليس للإجهاد الحرارى بالتحديد.

وإرتفاع مستوى هرمون الكورتيكوستيرون فى الدم له دوره فى حماية الطـائر والتى تتمثل فى الحد من معدلات النفوق خلال فترات تعرضه للإجهاد الحرارى.

وعلى الجانب الآخر فقد وُجد أن إنخفاض تركيز الكورتيكوستيرون فـى الـدم يصاحبه انخفاض فى تركيز الجلوكوز والفوسفور والصوديوم فى بلازما الـدم وارتفاع فى الأس الهيدروجينى (pH) فى إتجاه الشق القاعدى ، الأمر الـذى يتزامن مع فشل فى وظائف الغدة الأدرينالية ، وحدوث مثل هذه التغيرات إذا ما

تم ربطه بالزيادة الضخمة التى تحدث فى إفراز الكاتيكولامينات فإنه يؤدى إلـى هبوط فى الدورة الدموية وبالتالى يؤدى إلى نفوق الطائر.

وعندما تم استخدام مُركبات تخليقية تُحافظ على مستوى تركيز الكورتيكوستيرون فى الدم ، أمكن الحفاظ على استجابة الغدة الأدرينالية وأدى ذلك إلى خفض معدلات النفوق فى فترات تعرض الطائر للإجهاد الحرارى.

➢ الكاتيكوالامينات: Caticolamines

يؤدى تعرض الطائر لدرجة حرارة عالية وبالتالى للإجهاد الحرارى إلى زيادة فى إفراز هرمون ابينفرين Epinephrine (E) وهرمون نوربينفرين Norepinephrine (NE) ، وزيادة مُحتوى الدم من هذين الهرمونين خلال فترات تعرض الطائر للإجهاد الحرارى قد تكون مرحلية ومؤقتة ، وقد وجد أن للكاتيكولامينات تأثيراً مباشراً على ثبات درجة حرارة الجسم.

➢ هرمون الميلاتونين: Melatonin

فى الأحوال العادية يلعب الميلاتونين دوراً فى تنظيم حرارة الجسم ، وتؤدى زيادة مُحتوى بلازما الدم من الميلاتونين إلى خفض درجة حرارة الجسم ويؤدى نقص تركيزه إلى ارتفاع فى حرارة الجسم.

وعند إرتفاع درجة حرارة الوسط الذى يعيش فيه الطائر فإن الهيبوثالاماس (Hypothalamus) تزيد من معدلات إفرازها للميلاتونين الذى يزيد من معدلات التخلص من الطاقة الحرارية الزائدة من الأنسجة الخارجية للجسم وذلك بزيادة معدلات دوران الدم فى الأوعية الدموية الخارجية مع توسيع فى هذه الأوعية ، الأمر الذى يؤدى إلى زيادة معدلات الفقد الحرارى عن طريق الإشعاع والتوصيل وتيارات الحمل الهوائية.

هرمونات التكاثـــر : Reproductive hormones

إن تأثير الإجهاد الحرارى على الجهاز التناسلى فى الإناث يرتبط بالنتيجة التى يؤدى إليها وهى إنخفاض معدلات إنتاج البيض ، وبعيداً عن الغدد الصماء وما تفرزه من هرمونات ومدى تأثر محتوى الدم منها بعوامل الإجهاد الحرارى فإن إنتاج البيض يتأثر بشكل كبير بهذا الإجهاد الحرارى كنتيجة مباشرة لفشل قناة البيض فى تكوين القشرة ، فعندما تزيد درجة حرارة الجو عن ٢٩مْ فإن الطائر يبدأ فى عملية اللهث وهى عملية تتزايد كلما ارتفعت درجة الحرارة كمحاولـــة من الجسم للتخلص من الطاقة الحرارية الزائدة فى جسمه عن طريـــق البخـــر وذلك من خلال بخار الماء الذى يخرج مع هواء الزفير ، ومع زيـــادة معـــدلات التنفس يقل تركيز غاز ثانى أوكسيد الكربون فى أنسجة الرئة وبالتـــالى يقـــل مُحتوى الدم منه الأمر الذى يُحول الأس الهيدروجينى إلى القلوية نتيجة لعـــدم تكوين حامض الكربونيك ، فيقل محتوى الدم من بيكربونات الكالسيوم وتفشـــل قناة البيض بالتالى فى ترسيب كربونات الكالسيوم (المكون الرئيسى للقشرة) حول ما تم تكوينه من مُحتويات البيضة.

أما فيما يتعلق بمدى تأثر الغدد الصماء بالإجهاد الحرارى فمن الممكن أن يكون المُستهدف المبدئى هو الهيبوثالاماس (Hypothalamus) ، وذلـــك بحكـــم إستقباله لكلا المؤثرين العصبى والهرمونى ، وتحت ظروف الإجهاد الحـــرارى فإن تأثيرهما يمكن أن يُترجم إلى تثبيط عام لوظائف جهاز التكاثر. فعند تعرض الطـــائر للإجهـــاد الحـــرارى يزيـــد إفـــراز هرمـــون الكورتيكوســـتيرون (Corticosterone) كما سبق ، وزيادة تركيز هذا الهرمون فى الدم يُقلل من معدل إفراز هرمون (LH) وبالتالى يؤدى إلى نقص محتوى الدم منه.

ومن جانب آخر فإن نقص مستوى هرمون (LH) يتزامن أيضاً مـــع نقـــص حاد فى مستوى هرمون البروجيسترون (Progesterone) فى الدم كنتيجـــة أخرى لتعرض الطائر للإجهاد الحرارى ، الأمر الذى يدعو للقول بأن الانخفاض فى معدلات إنتاج البيض يمكن إرجاعه أيضاً إلى الخلل الواضح الذى يحدث فى الهرمونات المسئولة عن تنفيذ وســـلامة عمليـــة التبـــويض (Ovulatory hormones).

هرمونات الغُدة الدرقية: Thyroid hormones

إن أهمية الغدة الدرقية فى أقلمة الطائر على مواجهة ظروف الإجهاد الحرارى يرجع إلى الدور المحورى الذى تلعبه هرمونات هذه الغدة فى تنظيم معدل التمثيل الغذائى فى جسم الطائر ، وهو دور لا بد وأن يوضع فى الإعتبار. وللوقوف على مدى تأثير هذه الغدة على وظائف الجسم الفسيولوجية فقد أجريت تجارب تم فيها استئصال الغدة الدرقية بالطرق الجراحية أو الكيميائية ، وقد أدى هذا إلى خفض معدلات التمثيل الغذائى وخفض درجة حرارة الجسم ، فى الوقت الذى أجريت فيه تجارب إخرى تم فيها تسجيل لإرتفاع فى درجة حرارة الجسم عندما تم إعطاء الطيور جرعات من هرمونات الغدة الدرقية.

وعند ارتفاع درجة حرارة الجو يقل نشاط الغدة الدرقية ويقل بالتالى إفرازها للهرمونات (T٣ & T٤) ، الأمر الذى يؤدى إلى انخفاض معدلات التمثيل الغذائى وبالتالى تزيد قدرة الطائر على تحمل تبعات إرتفاع درجات حرارة الهواء المُحيط بجسم الطائر.

الحرارة فى الأسابيع الأولى من حياة الطائر:

الكتاكيت حديثة الفقس وحتى عمر ٣ أسابيع لا تملك جهازاً متكاملاً لتنظيم درجة حرارة الجسم (Thermo – regulatory system) يمكنها من السيطرة ومن تنظيم درجة حرارة أجسامها ، الأمر الذى يستلزم أن يعتمد الطائر على حرارة الوسط الذى يعيش فيه لتحقيق ثبات درجة حرارة جسمه.

وقبل أن يتناول الكتكوت حديث الفقس أى غذاء بمعنى عدم حصوله على أى مصادر جديدة للطاقة ، فإن مدى التعادل الحرارى الذى يحتاجه لتثبيت درجة حرارة جسمه يكون حول ٣٥ مْ ، ولكن مع تناوله للغذاء تتحول هذه الدرجة المفردة إلى مدى من درجاتِ الحرارة ينخفض مع استمرار زيادة نمو الطائر نتيجة لتغذيته ، فبعد عدة ساعات قليلة فقط من بدء تناول الطائر للغذاء ينخفض مدى التعادل الحرارى ليصبح ٣١ – ٣٣ مْ بدلاً من ٣٥ مْ عند

وصوله للمسكن ، ويتناقص هذا المدى الحرارى المطلوب تــوفيره طبيعيــاً أو صناعياً بمعدل متوسطه ٠,٤ مْ يومياً.

وإضافة لما سبق فإنه يمكن إرجاع احتياج الطائر للحرارة الخارجية فــى أيــام حياته الأولى إلى زيادة مُسطح جسمه المُعرض للوسط الخارجى إذا ما قــورن بوزنه ، إضافة لعدم وجود الريش الكامل القادر على الإحتفاظ بدرجــة حــرارة الجسم ، وافتقاره إلى وجود أى ترسيبات من الدهن تحت الجلد.

ومع نمو الطائر المرتبط بزيادة عمره ، فإن مُسطح الجسم المتصــل بالوســط الخارجى يقل إذا ما قورن بالزيادة فى وزنه ويبدأ جهاز تنظــيم الحــرارة فــى الجسم فى آداء وظائفه لتثبيت درجة الحرارة ، فإذا ما أضفنا لذلك نمو الــريش واستمراره فى النمو وفى تغطية مُسطحات متزايدة من الجسم وزيــادة سُــمك الجلد واحتمالات تكون بعض الترسيبات الدهنية تحتــه ، لأصــبح واضــحاً أن إحتياج الطائر لدرجات حرارة مرتفعة فى الوسط المحيط به لا بــد وأن يكــون متناقصاً.

مرحلــة التحضــين (Brooding stage):

تحتاج الكتاكيت حديثة الفقس إلى عناية فائقة فى أيامها الأولى ، فهى تحتــاج إلى توفر درجة حرارة مناسبة فى الوسط الذى يتم استقبالها فيه تُمكنهــا مــن الحفاظ على حرارة الجسم دون الإخلال بإحتياجاتها من التهوية ، وتحتاج إلــى جانب ذلك إلى رطوبة نسبية تتراوح بين ٧٠ – ٨٠ % تُمكنها مــن التــرييش الجيد وتوفر لها الحماية من الجفاف المُحتمل حدوثه ، والذى لو حــدث فإنــه سوف يؤثر بالسلب على الإنتاجية المستقبلية للطائر بنسبة تتناسب مع الــوزن الذى فقده الطائر والذى يتوقف على مدى ما تعرض له الطــائر مــن ظــروف مُحفزة لهذا الجفاف.

وتتوقف درجة الحرارة التى يجب توفيرها للطائر فى هذه المرحلــة بــاختلاف طريقة التحضين والتى يمكن حصرها فى طريقتين:

التحضين الموضعى (Localized or spot brooding):

وهو نظام يتم فيه تجميع الطيور فى مجموعات مستقلة ، حيث تزود كل مجموعة بمصدر يُشع الحرارة أياً كان نوعه أو الطاقة المُستخدمة فيه ، ويكون المُستهدف هو توفير درجة حرارة عند مستوى الطائر تتراوح بين ٣١ – ٣٢,٥ مْ. وهذا النظام قد يكون اقتصادياً من وجهة نظر استهلاك الطاقة وقد يوفر سهولة فى الخدمة والمتابعة وفى الإشراف على مجموعات صغيرة ، إلا أن الطيور فيه تُحرم من الحركة التى قد تكون ضرورية لسلامة الأرجل ولبناء الهيكل والتكوين العضلى القوى فى كتاكيت إنتاج بيض المائدة وكتاكيت الأمهات ، وتكون فيه أيضاً أكثر عرضة للجفاف نتيجة لتعرضها المباشر للإشعاع الحرارى الذى قد لا يمكن تجنبه فى هذه النوعية من التحضين ، وكنتيجة لبعد مصادر الشرب والغذاء عن الطيور بحكم ضرورة وضعها فى أماكن أقل حرارة بعيدة عن المصدر الحرارى الذى يُفضل الطائر بغريزته البقاء فى دائرة تأثيره.

التحضين المفتوح (Whole house brooding):

وهو نظام يتم فيه تدفئة هواء المسكن كله ، أو على الأقل حيز مكان التحضين باستخدام نظم متطورة عالية الفعالية للتدفئة بحيث تتراوح درجة الحرارة عند مستوى الكتاكيت بين ٣٠ – ٣١ مْ ، وتترك فيه الطيور حرة الحركة ويتم توزيع المساقى والمعالف بالشكل الذى يناسب الطيور والذى يُمكنها من العثور عليها دون عناء.

ويعيب هذا النظام ارتفاع تكلفته المبدئية وكذلك تكلفة تشغيله المُرتبطة بزيادة تكلفة الطاقة الحرارية اللازمة لتحقيق تدفئة مثل هذا الحيز ، إلا أنه يحقق مميزات عديدة لعل أهمها إمكانية تكوين الهيكل الجيد نتيجة لزيادة إمكانية الحركة وارتفاع حيوية الطيور وأيضاً انخفاض احتمالات تعرضها الجفاف.

العلاقة بين درجة الحرارة والكفاءة الإنتاجية للطيور:

إن العلاقة بين درجة حرارة الوسط الذى يعيش فيه الطائر وإنتاجيته علاقة وثيقة ، وهى نتيجة مباشرة لتأثير هذه الحرارة على احتياجات الطائر من الطاقة وما يستتبعه ذلك من تأثير بالسلب أو بالإيجاب على استهلاكه من العناصر الغذائية التى يحتاجها لتحقيق إنتاجيته ، فالطيور التى تعيش فى درجات حرارة عالية وبشكل مستمر يقل استهلاكها من الغذاء كنتيجة مباشرة لعدم احتياجها لمزيد من الطاقة ، الأمر الذى يؤدى إلى أن تقل مُعدلات نموها وتنحدر مُعدلات إنتاجها من البيض ويكون حجم البيض المُنتج أقل من المتوسط الطبيعى.

بدارى التسمين:

على الرغم من احتياج بدارى التسمين المُلح للحرارة وللطاقة فى الأسابيع الثلاث الأولى من عمرها ، فإن العلف الذى يُقدم لهذه الطيور خلال هذه المرحلة لابد وأن يراعى فيه بالإضافة لتغطيته لاحتياجات الطائر من العناصر الغذائية أن يكون ذو مُحتوى منخفض نسبياً من الطاقة وذلك لحث الطائر على الإقبال على العلف ، ومن ثم لتحقيق البداية الجيدة التى تُمكن الطائر من تكوين الهيكل الجيد والنمو السريع عن طريق تكوين أكبر عدد من الخلايا اللازمة لتحقيق المُعدلات الإنتاجية المُستهدفة فى هذه المرحلة التى يكون على الطائر خلالها مضاعفة وزن جسمه الأصلى ما بين ١٧ - ٢٠ مرة ، وذلك قياساً على وزن فقس متوسطه ٤٠ جم ومتوسط وزن مُستهدف عند عمر ٢١ يوماً يتراوح ما بين ٧٠٠ -٨٠٠ جراماً.

وفى المراحل التى تلى الأسابيع الثلاث الأولى يزداد الكم الذى يتناوله الطائر يومياً من الغذاء ، ويكون من الضرورى تقديم أعلاف أخرى ذات مُحتوى أقل

من البروتين وتحتوى على مستويات أعلى من الطاقة ، ويكون ذلك أساسياً لتحقيق التوازن الاقتصادى بين ما يتناوله الطائر من علف وبين ما يستطيع تحويله إلى لحم.

وفى كل الأحوال يجب عدم الإجتهاد فى إضافة المكونات التى تلزم لزيادة الطاقة كالزيوت وغيرها ، فمن الضرورى ترك ذلك للمتخصصين فى علوم التغذية ، إذ قد يؤدى عدم الاتزان بين محتوى العلف الذى يستهلكه الطائر من الطاقة ومحتواه من باقى العناصر الغذائية إلى نتائج عكسية تماماً.

ومع وصول الطائر لعمر ٣ أسابيع يكون الترييش قد وصل إلى درجة مقبولة ويكون الوزن الذى وصل إليه الطائر يُمكنه من إخراج طاقة إلى الوسط المحيط به قد تكون غير كافية لتغطية احتياجاته الحرارية ولكنها تصبح أكثر تأثيراً ، ومع زيادة معدلات استهلاك الطائر للغذاء يقل احتياج الطائر للحرارة فى الوسط الذى يعيش فيه ، ويقل المدى الذى يلزم لتحقيق الإتزان الحرارى ليتراوح بين ٢٠ – ٢٤ مْ.

ومع زيادة وزن الطائر إلى ما هو أعلى من كيلوجرام واحد ، وبالتالى زيادة مُعدلات تكون الطاقة الحرارية داخل جسمه يصبح الطائر فى وضع يكون فيه فقد جزء من الطاقة الحرارية ضرورة لتحقيق التوازن الحرارى.

فإذا ما ارتفعت درجة حرارة الهواء حول الطائر فإن ذلك يحدث اضطراباً فى قدرة الطائر على فقده للطاقة خاصة إذا تزامن ذلك مع ارتفاع فى نسبة الرطوبة ، الأمر الذى يترتب عليه إنخفاض مُعدلات استهلاك العلف وبالتالى تقل معدلات النمو.

وإذا ما استمرت هذه الظروف فإن دورة التربية سوف تزيد عدة أيام فى انتظار وصول الطائر لوزن يسمح بتسويقه ، كذلك لا يكون تأثير ارتفاع الحرارة عن مدى الاتزان الحرارى قاصراً على نقص مُعدلات النمو بل يتجاوز ذلك ليصل إلى نقص فى قدرات الطائر على الإستجابة المناعية للتحصينات ضد الأمراض المختلفة والتى يحصل عليها خلال مراحل عمره.

وإذا ما ارتفعت درجة حرارة هواء المسكن إلى أعلى من ٣٥ مْ وارتفع محتواه من الرطوبة إلى أعلى من ٨٥ % فإن الأمور سوف تختلف تماماً ، إذ لن يكون تأثير هذا الارتفاع مُرتبطاً فقط بمعدلات استهلاك العـــلف وما يترتب عليه من خلل فى مُعدلات النمو ، بل إن الأمر قد يصل لنفوق الطــائر نفســه كنتيجــة مباشرة للإحتباس الحرارى الوارد الحدوث ، إذا ما فشل فى التخلص من الطاقة الحرارية الزائدة عن إحتياجات جسمه.

طيــور إنتـــاج البيــض:

تختلف تأثيرات الحرارة على طيور إنتاج البيض عن بدارى التســمين اختلافــاً كبيراً سواء كانت هذه الطيور تُربى لإنتاج بيض المائدة أم كانت أمهات تُنــتج بيضاً مخصباً لأغراض التفريخ ، ولا تقتصر تأثيرات الحرارة على الإنــاث بــل تمتد أيضاً لتشمل الذكور فى قطعان الأمهات.

ففى مرحلة التربية يمكن القول بأن احتياجات الطائر الذى يُربى لأغراض إنتاج البيض من الطاقة تكون موازية لاحتياجات الطائر المُعد وراثيا لإنتاج اللحم وإن اختلفت قيم هذا الاحتياج ، فكلاهما يحتاج الطاقة لإدارة العمليات الفســيولوجية المرتبطة باستمرار حياته ، ويحتاج كماً آخر لتحقيق معدلات نموه المتوقعة.

أما فى مرحلة الإنتاج فإن الأمر يختلف إذا يحتاج الطائر إلى كم كبير من الطاقة لإنتاج البيض يتناسب مع معدلات إنتاجه ومع متوسط وزن البيض الذى يُنتجه ، بالإضافة لإحتياجاته الفسيولوجية الأخرى.

الرطوبـــــة فى مساكن الطيور

ترتبط أى دراسة لتقييم تأثير الحرارة على إنتاجية الطيور بدراســة موازيــة لتأثير درجة الرطوبة النسبية (Relative humidity) المُصاحبة لهذه الحرارة ، حيث أن تأثيرهما على آداء وإنتاجية قطعان الدواجن مُرتبط وبدرجة كبيرة.

والمدى المُريح من الرطوبة بالنسبة للطائر يتراوح بـين ٥٠ – ٧٠ % ، وإن إختلفت هذه الدرجة بإختلاف مرحلة عمره ، ومع ارتفاع نسبة الرطوبــة فــى الوسط الذى يعيش فيه الطائر عن ذلك المدى تقل قدرات نُظم التهوية على آداء أحد وظائفها الأساسية وهى خفض المُحتوى المائى للفرشة العميقــة ، وتتــأثر قدرات الطائر على فقد الطاقة الحرارية عن طريق البخر مــع هــواء الزفيــر وبالتالى تتأثر أحد أهم منافذ الفقد الحرارى ، والذى قد يكــون الفيصــل بــين الحياة والموت فى أيام الصيف شديدة الحرارة.

تأثيرات الرطوبـــة فى مرحلة ما قبل التفريخ:

إن علاقة أى طائر وتأثره بالرطوبة تبدأ فى وقت مبكر جداً ومع وضع البيضــة المُخصبة من الأم ، إذ أن هذه البيضة المُخصبة تتأثر بدرجة الرطوبــة التــى تُحفظ فيها مع افتراض ملائمة درجة الحرارة لهذا الحفظ ، فإذا ما تــم حفظهــا فى وسط ذو رطوبة منخفضة فإن المحتويات السائلة للبيضة تبدأ فى التبخر من خلال مسام القشرة العديدة ، وإذا ما زاد ما يتم تبخيره عن الحــدود القصــوى المسموح بها (١٠ % من وزن البيضة) فإن الجنــين الــذى تحتويــه هــذه البيضة المُخصبة سوف يعانى من اضطرابات عديدة أثناء مراحل نموه الجنينى ، الأمر الذى يؤدى فى معظم الأحوال إلى نفوق هذا الجنين قبل وصــوله إلــى مرحلة الفقس.

وحتى إن لم يصل إجمالى الفقد من هذا المُحتوى المائى للبيضة إلى الحدود

الحرجة ، فإن هذه البيضة سوف تُنتج كتكوتاً يعانى من جفاف ما قبل الفقس قبل أن يبدأ التعامل مع البيئة الحقيقية التى سيربى فيها ، وهذا الجفاف المبكر من المؤكد أنه سيؤثر بالسلب على إنتاجية هذا الطائر إن قُدر له أن يعيش.

- **الرطوبة ومعامل التفريخ :**

تمتد علاقة الكتاكيت بالرطوبة طوال مرحلة تحضين البيض فى المُفرخات والمُفقسات وقبل الوصول إلى مرحلة الفقس ، فما لم تكن درجة الرطوبة داخل هذه المُعدات مضبوطة ومتناسبة مع مسامية قشر البيض المُحضن ، فإن هذه البيض سوف يستمر فى فقد محتواه المائى من خلال مسام قشرتة ، فإذا ما تجاوز هذا الفقد ١٤ % من وزن البيضة فإن الجنين سوف يتعرض للجفاف والنفوق خلال فترة نموه الجنينى ، وحتى إذا ما نجح هذا الكتكوت فى الخروج من البيضة فإنه سوف يعانى أيضاً من الجفاف قبل أن يتعامل مع مُتغيرات البيئة التى سيعيش فيها.

وحتى مع سلامة مُعدات التفريخ ومع إفتراض ملاءمة الرطوبة داخل المُفرخات والمُفقسات لمسامية قشر البيض المُحضن ، فإن الكتاكيت يمكن أن يتعرض للجفاف فى الساعات الأخيرة أثناء مرحلة تجفيفه من بقايا السوائل الجنينية ، حيث يكون الهواء المُندفع من مراوح المُفقسات لإتمام عملية التجفيف ذو محتوى منخفض من الرطوبة ، وهو أمر لا يمكن فى معظم الأحوال تجنبه لإختلاف زمن الفقس بين أعداد البيض الكبيرة المتفاوتة فى الحجم وفى مدة التخزين قبل دخولها مرحلة التفريخ.

وخلال مراحل الفرز والعد فى كتاكيت بدارى التسمين وفرز الأجناس والتحصين ضد مرض " الماريك " فى كتاكيت إنتاج بيض المائدة وكتاكيت الأمهات وقص العرف وبتر الأصبع فى ذكور بعض سلالات الأمهات وغيرها من العمليات التى تتم فى معمل التفريخ ، فإن درجة الرطوبة فى الصالات التى تتم فيها هذه العمليات وفى أماكن إنتظار الكتاكيت قبل تسليمها للعملاء وخلال رحلة النقل من معمل التفريخ إلى المزرعة تلعب دوراً هاماً ، إذ أن إنخفاض الرطوبة سوف يؤدى بالقطع إلى إصابة الكتاكيت بدرجات متفاوتة من الجفاف تتوقف

على الرطوبة السائدة فى تلك الأماكن ، وعلى المدة التى ظل فيها محتجزاً قبل أن تُتاح له فرصة الشرب عند استقباله فى المزرعة.

- **الرطوبة فى الأيام الأولى من حياة الطائر:**

مع وصول الكتاكيت للمزرعة تبدأ مرحلة جديدة من مراحل علاقة الكتاكيت حديث الفقس بالرطوبة ، فالرطوبة التى تحتاجها الكتاكيت حديثة الفقس لتحقيق البداية الجيدة والصحية يجب أن لا تقل عن ٧٠ % ، ويفضل أن تزيد لتكون فى حدود ٨٠ % إذا كان من الممكن تحقيق ذلك ، فإذا ما تم استقبال الطيور فى مسكن ذو درجة حرارة مرتفعة ودرجة رطوبة منخفضة فإن الطيور سوف تبدأ فى فقد بعض سوائل أجسامها بزيادة معدلات البخر مع هواء الزفير ، الأمر الذى يُعرضها أيضاً للإصابة بدرجة من درجات الجفاف.

وكثيراً ما يحدث أن تكون الرطوبة السائدة فى المسكن منخفضة بطبيعتها خاصة مع التدفئة الصناعية المعتاد استخدامها فى هذه المرحلة ، الأمر الذى يستلزم التدخل لإيجاد وسائل لرفع مُحتوى الهواء من الرطوبة وقد يكون ذلك برش بعض المياه على المُسطحات غير المفروشة من أرضيات المساكن ذات الفرشة العميقة أو بين صفوف الأقفاص فى المساكن المُجهزة بها ، وإن تعذر ذلك فمن الممكن إيجاد مُسطحات يسهل تبخير المياه منها لتزيد من نسبة الرطوبة داخل المسكن مثل أطباق التحضين وغيرها أو إستخدام أجهزة توليد الرطوبة (Humidifiers).

ومع زيادة عمر الطيور وتجاوزها للمرحلة الحرجة بعثورها على مساقى المياه وتعودها علي الشرب منها ، يُصبح لديها المصدر الذى يعوض به أى فقد فى سوائل الجسم خلال هذه المرحلة ويصبح من الضرورى القيام بالخفض التدريجى للرطوبة إلى معدلها الطبيعى لتظل بين ٥٠ – ٧٠ %.

ومع زيادة معدلات النمو تزداد إخراجات الطائر من المياه التى تختلط بالفرشة العميقة أو تسقط فى أحواض تجميع الزرق فى المساكن المُجهزة بالأقفاص لتضيف مصدراً أساسياً للرطوبة داخل المسكن ، ومن المعلوم أن الرطوبة

النسبية داخل المسكن تزيد بنسب متفاوتة عن تلك الموجودة فى الهواء خارج المسكن وذلك لوجود مصادر عديدة لهذه الرطوبة الإضافية منها:

- بخار الماء الذى يخرج مع هواء زفير الطيور.
- الرطوبة الناتجة عن تبخير المُحتوى المائى للفرشة العميقة أو من أحواض تجميع الزرق فى المساكن المُجهزة بأقفاص متعددة الطوابق.
- الرطوبة الناتجة عن تبخير بعض المياه الموجودة فى المساقى.

غير أن الرطوبة النسبية فى المسكن تتأثر بعوامل أخرى عديدة منها:

١- الرطوبة النسبية السائدة خارج المسكن:

فكلما زادت نسبة الرطوبة التى يحملها الهواء خارج المسكن يكون من المتوقع الحصول على قياسات أعلى للرطوبة داخل المسكن.

٢- كثافة التسكين:

فكلما زادت أعداد الطيور المُسكنة على وحدة المساحة ، زادت كمية بخار الماء التى تخرج مع هواء الزفير وبالتالى تزيد نسبة الرطوبة.

٣- وزن الطيور:

فكلما زاد متوسط وزن الطيور داخل المسكن كلما زاد معدل إخراج الماء مع الزرق ، وبالتالى تزيد كمية المياه القابلة للتبخير من الفرشة العميقة أو أحواض تجميع الزرق ، ومن المعروف أن كل كيلوجرام من الوزن الحى للطائر يُخرج ما بين ٤ – ٥ سم^{٣} من المياه مع الزرق كل ساعة.

٤- درجة حرارة الهواء داخل المسكن:

فكلما زادت درجة الحرارة داخل المسكن كلما زاد مُعدل إخراج بخار الماء مع هواء الزفير للجوء الطائر للهث فى محاولته للتخلص من الطاقة الحرارية

الزائدة عن حاجة جسمه . يضاف لما سبق قدرة الهواء الساخن على حمل الرطوبة والتى تزيد بالطبع عن ما يمكن للهواء البارد حمله.

٥- سرعة مرور الهواء داخل المسكن:

فكلما زادت معدلات سرعة مرور الهواء كلما زادت مُعدلات التخلص من الرطوبة فى الحيز الداخلى للمسكن ، وكلما زادت مُعدلات تخليص الفرشة العميقة أو أحواض تجميع الزرق من مُحتواها المائى.

٦- مدى وجود مُسطحات مائية أخرى مُتاحة داخل المسكن:

تتغير نسبة الرطوبة بمدى وجود مُسطحات من الماء قابلة للتبخير ، فتقل نسبة الرطوبة فى المساكن التى تستخدم خطوط الشرب المزودة بالحلمات عن تلك التى تستخدم المساقى (المشارب) العادية التى تُتيح مُسطحات من المياه مُعرضة للبخر ، وإن كانت كمية بخار الماء الناتجة من ذلك قليلة نسبياً.

- تأثير الرطوبة فى مراحل النمو:

مع زيادة عمر الطائر وبالتالى مع زيادة وزنه يعود تأثير الرطوبة ليلعب دوراً أساسياً فى حيوية الطيور وفى إنتاجيتها ، غير أن تأثير الرطوبة يظل مرتبطاً وبشكل وثيق بدرجة الحرارة السائدة فى البيئة الداخلية للمسكن.

إن الفيصل فى تأثير كل من الحرارة والرطوبة على حيوية وإنتاجية الطائر يرتبط أساساً بالطاقة الحرارية التى تتولد داخل الجسم والتى يستهلك جزء منها عند قيام أعضاؤه بوظائفها الطبيعية بما فى ذلك الإخراج ، ويستهلك جزءً آخر فى النمو وإنتاج البيض ويكون تأثير الوسط المحيط بالطائر أساسياً فى تمكينه من التخلص من الطاقة التى تزيد بعد تغطية الاحتياجات التى تستلزمها العمليات السابقة.

وحيث أن تبخير الماء الذى يخرج مع هواء الزفير يمثل الوسيلة الرئيسية

والأساسية لعملية التخلص من هذه الطاقة الحرارية الزائدة خاصة عند ارتفاع درجة حرارة الوسط الذى يعيش فيه الطائر ، فإن ارتباط إرتفاع درجة الحرارة بإرتفاع نسبة الرطوبة يُمثل إغلاقاً لهذا المنفذ الحيوى.

فعند ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط بالطائر يفشل هذا الطائر فى فقد حرارة جسمه عن طريق الإشعاع لأن الفرق بين درجة حرارة الجسم ودرجة حرارة الوسط المُحيط به لا يتيح إمكانية هذا الإشعاع ، كما لا يُصبح فقد الحرارة عن طريق تيارات الحمل الهوائية مؤثراً بإعتبار أن ما يلامس جسم الطائر هى تيارات من هواء ساخن وبها ما يكفيها من الحرارة ، كما لا يُصبح فقد الحرارة عن طريق التلامس مع أسطح باردة وارداً باعتبار أن الطائر يكون مُحاطاً بطيور أخرى لديها نفس الحرارة وأن معظم الأسطح التى قد تكون مُتاحة تكون مكتسبة لحرارة الجو أو لدرجة قريبة منها ، ويظل الفقد الحرارى عن طريق تبخير المياه من جسم الطائر عن طريق هواء الزفير هو المنفذ الوحيد المتبقى ، والذى تتوقف عليه فى مثل هذه الأحوال حياة أو نفوق هذا الطائر.

فإذا ما صاحب ارتفاع درجة الحرارة ارتفاعاً موازياً فى نسبة الرطوبة تعطل المنفذ المتبقى للتخلص من الطاقة ، وبهذا تبدأ الأعراض الإكلينيكية للإحتباس الحرارى فى الظهور عندما تبدأ درجة حرارة جسم الطائر فى الإرتفاع ، ويصاحب ذلك زيادة فى معدلات دوران الدم واحتقان فى الأوعية الدموية للجسم عامة ويزيد هذا الاحتقان فى الأوعية الدموية بالرئتين والمخ وتزداد معدلات التنفس فى محاولة من الطائر للتخلص من أى قدر من الحرارة المُحتبسة داخل جسمه عن طريق البخر ، وإذا لم تُتخذ الإجراءات الفورية لكسر هذا التحالف بين ارتفاع الحرارة والرطوبة فإن النتيجة المؤكدة سوف تكون نفوق هذا الطائر.

الإضــــاءة

فى مــزارع الدواجـــن

تلعب الإضاءة دوراً محورياً فى إنتاج الدواجن إذ أنها ببساطة تُمثـل المُحـرك لمعظم العمليات الحيوية فى جسم الطائر. فمن البديهى أن وجود الضوء هـو الذى يُعطى الطائر القدرة على الرؤية بحيث يستطيع أن يأكل ويشرب ويتحـرك ، غير أنه بالإضافة إلى هذه العملية الهامة فإنه عندما يتعرض الطائر للضـوء فإن المؤثر الضوئى ينتقل من شبكية العين إلى نهايـات الأعصـاب المتصـلة بالعصب البصرى الذى يقوم تلقائياً بنقل هذا المؤثر الحيوى للمُخ.

ومن خلال المُخ ينتقل المؤثر الضوئى إلى موقع إستقباله وهو الهيبوثالاماس (Hypothalamus) الموجود فى قاع المُخ والذى يقوم بدوره بتنبيـه الغُـدة النُخامية (Pituitary gland) ، وهى الغُدة الرئيسية المُسيطرة على العديـد من العمليات الحيوية فى الجسم كالنمو والتكاثر والإخصاب ومُعدل إنتاج البيض ، كما أن للضوء أيضاً تأثيراته على العديد من سلوكيات الطائر كالميـل إلـى الإفتراس وغيرها.

نــوع الضــوء (Light quality):

يختلف نوع ولون الضوء بإختلاف طول الموجات الضوئية التى يتكـون منهـا والتى تتراوح ما بين ٠,٤ – ٠,٨ ميكرون. والموجـات الضـوئية الطويلـة تُعطى الضوء الأحمر أما الموجة الضوئية القصيرة فتعطى الضوء الأزرق ، أما باقى الألوان كالأصفر والبرتقالى والأخضر فهى تنتج مـن موجـات ضـوئية وسطية الطول.

والضوء الذى نراه عادة هو خليط بين عدة موجات ضوئية متفاوتة الطول ، غير أن نسب الخلط بين هذه الموجات هو الذى يُحدد ما إذا كان الضوء المرئى مائلاً للحُمرة كضوء اللمبات العادية (التنجستن) والذى يسمى مجازاً بالضوء الأحمر ، أو يميل إلى الزُرقة والبياض كضوء لمبات الفلورسنت والذى يسمى غالباً بالضوء الأبيض.

ومن المعروف أن إستجابة الطائر للضوء تكون أفضل عند استعمال مصدر ضوئى يعطى ضوءً ذو موجات ضوئية طويلة نسبياً كتلك الذى تنبعث من اللمبات التنجستن العادية ، على عكس الإنسان وغيره من الكائنات الأكثر رُقياً فإن الإستجابة تكون أفضل مع الضوء ذو الموجات الضوئية التى تميل إلى القصر كضوء الفلورسنت ، غير أن ذلك لا يعنى بأى حال عدم قدرة الطائر على الإستجابة لضوء ذو موجات ضوئية مختلفة فالطائر يستجيب لها ولكن بدرجات متفاوتة ، وعلى هذا فمن الأفضل أن يكون مصدر الضوء المُستخدم فى مزارع الدواجن ذو موجة ضوئية طويلة أو أن يكون الضوء الأحمر هو السائد خاصة فى مزارع إنتاج البيض سواء كان هذا البيض بيض مائدة أو بيض مُخصب.

ويجدر التأكيد على أن الطيور لا تُميز الألوان كالكائنات الحية الراقية ، بل ترى الصور كدرجات بين الأبيض والأسود ، وأن إحساسها وإستجابتها لنوعية الضوء إنما تتوقف على إستجابة شبكية العين ونهايات العصب البصرى لطول الموجة الضوئية ، كما أن الطيور لا ترى اللون الأزرق ولهذا فإنه يُنصح بتزويد مساكن الدواجن بخط من اللمبات ذات الضوء الأزرق ، حتى يتمكن العُمال من إتمام العمليات التى يجب أن تتم خلال فترة إظلام المسكن دون أن تنتبه الطيور لوجود هذا الضوء.

شدة الإضاءة (Light intensity):

يُمكن تعريف شدة الإضاءة بأنها كم الضوء الساقط على وحدة المساحة ، وشدة الإضاءة هى من أهم العناصر التى يمكن أن تُحدد مدى إستجابة الطائر للمؤثرات الضوئية. ومع تكثيف الإنتاج الداجنى فقد أصبح واضحاً أن الإضاءة

الصناعية تلعب دوراً حيوياً ومؤثراً بل ومُحدداً لإنتاجية الطيور ، فهــى التــى تعطى القدرة على تطبيق نُظم الإضاءة المختلفة دون النظر إلــى طــول مــدة الإضاءة الطبيعية والتى تختلف باختلاف طول اليوم فى فصول العام المختلفة.

ومصادر الضوء الصناعى أصبحت مُتعددة ومُتفاوتة فى الشدة ، ومع الارتفــاع المستمر فى تكلفة الطاقة الكهربية فقد أصبح اختيار المصدر الضوئى وشــدته أمراً يحكمه عوامل اقتصادية عديدة ، فمع الحرص الشديد على تــوفير شــدة الإضاءة القادرة على إحداث الحث والتأثير المطلوب نرى أن هنــاك ضــرورة للبحث عن المصدر الضوئى الذى يستطيع توفير ذلك بأقل مُعدل فى إســتهلاك الطاقة الكهربية.

ويُعبر عن شدة الإضاءة بوحدات عديدة منها:
قدم / شمعة (Feet / candle)
اللوكس (Lux)
وات / قدم^2 (Watt / sq ft)
وهى أقل الوحدات إستعمالاً فى المناطق التى تتعامل بالوحدات المترية.

والقدم شمعة = ١٠ لوكس = ١ وات / ٥ قدم مربع.

وشدة الإضاءة أو كثافة الضوء التى تسقط على سطح ما تتأثر بعاملين أساسيين:

١ - شدة المصدر الضوئى:

فالمعروف أن المصدر الضوئى ذو قوة ١٠٠ وات مثلاً يعطــى شــدة إضــاءة ضعف مصدر آخر قوته ٥٠ وات ، إذا تساوى بُعد المصــدرين عــن الســطح المُراد إضاءته.

٢ - بُعد مصدر الضوء عن السطح المُراد إضاءته:

تقل شدة الإضاءة كلما بعد مصدر الضوء عن السطح المُعرض لهذا المصدر،

ويتناسب هذا الإنخفاض مع المسافة وفقاً للقانون الفيزيائى الذى يحكم ذلك (Inverse square law) ، فإذا ما بعد مصدر الضوء ٤ أمتار مثلاً عن السطح المُراد إضاءته فإن شدة الإضاءة تكون ربع وليس نصف الشدة إذا ما كانت المسافة ٢ متر.

وهذه العلاقة بين بُعد مصدر الضوء والسطح أو النقطة المُراد إضاءتها يجب أن توضع فى الاعتبار عند تصميم نُظم إضاءة لمساكن الدواجن وذلك لتحقيق أكبر استفادة من المصدر الضوئى المُستخدم ، غير أن أهميتها تكون أكبر وأكثر حساسية عند تصميم إضاءة لمسكن مُجهز بالأقفاص مُتعددة الطوابق ، وتزداد الأهمية إذا ما كان المُستهدف هو تسكين طيور لإنتاج البيض فى هذه الأقفاص ، إذ أن دور الإضاءة فى عمليتى النضج الجنسى وإنتاج البيض يُعتبر دوراً أساسيا.

ومع ثبات الإرتفاع وقوة مصدر الضوء فإن شدة الإضاءة على وحدة المساحة تتغير مع تغير نوعية الضوء المُنبعث من هذا المصدر ، الأمر الذى يستلزم قياس شدة الإضاءة فعلياً عند مستوى رأس الطائر ، مع الحرص على تنظيف مصادر الضوء دورياً من الأتربة التى تؤثر وبشكل كبير فى شدة الإضاءة.

وهناك عدة طرق لقياس شدة الإضاءة على وحدة المساحة لعل أهمها وأكثرها دقة:

١ – بإستخدام اللوكسميتر (Luxmeter):

وهو جهاز صغير الحجم خفيف الوزن يوجد منه الآن نوعيات عديدة تعمل كلها بالطريقة الرقمية (Digital) ، ويتكون الجهاز من وحدتين يرتبطان بوصلة مرنة ، والوحدة الأولى هى مُستقبل الضوء ويوضع عند المستوى المُراد قياس شدة الإضاءة عنده وفى مواجهة المصدر الضوئى مباشرة ، أما الجزء الثانى فيحتوى على شاشة تظهر عليها القراءات بالوحدات المطلوبة ويوجد فيها أيضاً مفاتيح التشغيل والإغلاق.

وكغيره من الأجهزة فقد شملته موجة التقليد وأصبحت هناك نوعيات رخيصة الثمن ولكنها غير دقيقة ، وأصبح من الضرورى تقييم الإسم التجارى الذى يحمله الجهاز وبلد المنشأ قبل التفكير فى اقتناء أحد هذه الأجهزة المفيدة.

٢ - بالطريقة الحسابية:

وهذه الطريقة تعتمد على مُعادلة حسابية يمكن من خلالها حساب شدة الإضاءة على وحدة المساحة وهى القدم المربع ، مُقاسة بوحدة هى (شمعة / قدم٢).

ولتطبيق المعادلة نقوم بضرب قوة المصدر الضوئى (وات) × (ك) ثم نقسم حاصل الضرب على مساحة السطح المُراد إضاءته مُقاساً بالقدم المربع.
و " ك " هى قيمة ثابتة تختلف باختلاف مصدر الضوء ولونه وتُحسب قيمتها على أساس ما هو مكتوب على المصدر الضوئى والذى تُحدده الشركة المُنتجة ، أو على أساس القيم الإسترشادية التالية:

لون الضوء	مصدر الضوء	
	تنجستن	فلورسنت
أبيض	٥,٠	١٨,٠
أحمر	٠,٣	١,٥

غير أنه لا يُنصح باستخدام هذه المعادلة لتحديد شدة الإضاءة والتى غالباً ما تنتهى بأخطاء ، والإعتماد على جهاز اللوكسميتر فى قياس وتحديد شدة الإضاءة ، حيث أن قوة المصدر الضوئى تختلف إذا ما كانت لمبات الإضاءة مزودة بعواكس تُزيد من شدة الإضاءة أو إذا تراكمت عليها بعض الأتربة تُقلل من شدة الإضاءة ، وهو أمر مُتوقع ووارد فى مزارع الدواجن.

دورة الإضاءة:

جرياً على ما يحدث فى الطبيعة فإن جميع الكائنات اعتادت أن تتعرض لدورة إضاءة مدتها ٢٤ ساعة يومياً ، مُقسمة بين فترة إضاءة وفترة إظلام طوال

حياتها وذلك دون النظر لطول أو قصر كل منهما.

والمقصود بدورة الإضاءة للطيور على إختلاف أنواعها وإنتاجيتها هو تعرضها لفترة إضاءة تحددها نوعية الإنتاج المُراد منها ، يعقبها فترة إظلام بحيث يكون مجموع الفترتين ٢٤ ساعة.

وتختلف دورة الإضاءة الطبيعية باختلاف فصول السنة ، ففى منتصف الشتاء (منتصف ديسمبر) تتكون دورة الإضاءة الطبيعية فى معظم مناطق الشرق الأوسط من ٨ ساعات إضاءة يعقبها ليل طويل مدته ١٦ ساعة ، على عكس فصل الصيف الذى تبلغ فيه فترة الإضاءة عند منتصف شهر يونيو ١٦ ساعة يعقبها ليل قصير مدته ٨ ساعات.

وفى الطيور ، فإن تنظيم التناسب الزمنى بين فترات الإضاءة وفترات الإظلام فى شكل دورة منتظمة تكتمل كل ٢٤ ساعة يُعتبر من الأمور الهامة بل والأساسية لتحقيق إنتظام دورات الإنتاج وتحقق الإنتاجية المُستهدفة من القطيع ، حتى ولو كان هذا القطيع لإنتاج اللحم.

وقد أجريت أبحاث علمية شملت كل دول العالم بحيث أصبحت أكثر من أن تُحصى ، تم فيها تجربة دورات إضاءة مُبتكرة تتمثل فى تباديل وتوافيق لا حصر لها بين ساعات الإضاءة وساعات الإظلام وكانت النتائج متباينة ولا يمكن معها القول بأن أى منها يمكن اعتباره الأفضل.

وعلى وجه العموم فإن هناك أسساً يجب أن تُراعى عند اختيار نظام لإضاءة المزرعة ، ففى بدارى التسمين على الرغم من أن المُستهدف هو أن تُتاح الفرصة كاملة للطائر ليأكل ويشرب ليصل إلى وزن التسويق فى أقصر وقت ممكن ، فإن نظام الإضاءة المستمرة ليس بالقطع هو الأفضل ، بل لا بد وأن تكون هناك فترة إظلام حتى لو لساعة أو لساعتين يومياً ، إذ يساعد ذلك على تحقيق معدلات أفضل لتحويل الغذاء لكونه يُنظم عملية الهضم ويحقق أكبر استفادة من العناصر الغذائية الموجودة فى القناة الهضمية ، ويقلل من نسب النفوق ويقلل أيضاً من نشوء بعض نمطيات السلوك العدوانى غير المرغوب فيها كالإفتراس.

أما فى طيور إنتاج البيض فإن على المُربى أن يتبع تعليمات الشركة المُنتجة للطيور ، وأن يكون أى تغيير فى فترة الإضاءة أو شدتها مُرتبطاً برؤية واضحة لأحد المُتخصصين ، فقد يرى تأجيل بدء الحث الضوئى (بدء البرنامج التصاعدى لفترة الإضاءة) أسبوعاً أو أكثر إذا ما رأى أن الطيور غير مُهيأة لذلك ، كأن يكون متوسط وزن القطيع دون المعدلات القياسية للعمر ، أو أن لا يكون الطائر قد وصل إلى حالة مناسبة من تكامل نموه العضلى ونمو أجهزته التناسلية.

وفى كل الأحوال يجب مُراعاة أن دورة الإضاءة لطيور إنتاج البيض عامة ، يجب أن يراعى فيها استمرارية فترة الإضاءة مُجمعة وأن يعقبها تجميع لفترة الإظلام ، ولا يجوز بأى حال من الأحوال تطبيق أى نُظم تبادلية للإضاءة والإظلام على غرار ما قد يحدث فى قطعان إنتاج اللحم.

تأثير الضوء على النمو:

يختلف مفهوم النمو باختلاف الطائر المعنى بهذا النمو ، فعندما تُربى الطيور لغرض إنتاج البيض سواء كان بيضاً لإستخدامات المائدة أو بيضاً مُخصباً للتفريخ ، فإن النمو المستهدف هو ذلك المُعدل الذى يكفل للطائر بناء هيكله وتكوينه العضلى والذى يحقق النمو التدريجى لأعضائه المُتزامن مع زيادة عمره وصولاً إلى مُجمل وزن أسبوعى يتمشى مع متوسطات وزن سلالته أو عترته فى ذات العمر ، وأن يتوافق ذلك مع تحقيق تجانس وزنى بين أفراد القطيع الواحد قُبيل عمر إنتاج البيض ، يزيد بارتفاع مستوى تجهيز المسكن من المُعدات وبارتفاع المستوى الفنى للقائمين على رعاية هذا القطيع ، وأيضا على جودة العلف من حيث مكوناته ومدى تغطيته للإحتياجات الغذائية للطيور المُرباة ، الأمر الذى جعل من الممكن تصميم برامج إضاءة تناسب المتطلبات المتواضعة لمرحلة التربية وهى فى العادة برامج بسيطة ولا تحتوى اختلافات جوهرية بين السلالات أو العترات المُختلفة.

أما فى الطيور التى تُربى بغرض إنتاج اللحم فالمعادلة مختلفة تماماً ، إذ يكون المُستهدف فى هذه الحالة هو الحصول على أعلى متوسط للوزن فى أقصر

فترة زمنية ممكنة ، وذلك بأفضل معامل للتحويل الغذائى وأقل تكاليف للعـلاج وأقل معدل للنفوق ، وهى معادلة طموحة يسعى كل مُنتج لتحقيقهـا باجتهـاد ودأب سعياً لتحقيق اقتصاديات تربية طيور إنتاج اللحم.

ولعل التنافس والمحاولات المستمرة والتى لا تنتهى لتحقيق المعادلة السابقة أو أكبر قدر منها كانت وراء التطور المُذهل الذى شهدته صناعة إنتاج اللحم مـن كتاكيت بدارى التسمين خلال السنوات القليلة الماضية ، حيث أصبح فى مقدور المُنتج العادى أن يقوم بتسويق بدارى التسمين التى يربيها عنـد عمـر ٣٣ – ٣٤ يوماً بدلاً من تسويقها على أعمار تتجاوز ٤٠ يوماً ، مُحققاً متوسطاً عاماً للوزن يتجاوز ١,٩ كجم وبمعامل تحويل غذائى يقل عـن ١,٦٥ (بـدلاً مـن معامل التحويل ٢,٢) مع إجمالى نسبة نفوق تتراوح بين ٣ و ٥ % بعـد أن كانت تتجاوز ٨ % منذ عدة سنوات.

وفيما يتعلق بالإضاءة فإن المنظور يختلف فى طيور إنتاج اللحم عـن طيـور إنتاج البيض أيضاً إذ أن برنامج الإضاءة فى طيور إنتاج اللحم يجب أن يُراعى فيه إتاحة الفرصة للطائر ليأكل ويشرب فى أى وقت يريـد دون قيـود ، مـع إعطاؤه فرصة ولو قليلة للراحة ولهضم ما تناوله من غذاء ، إلا إذا كانت هناك ضرورات تستلزم تعمد إبطاء معدلات النمو ، وهو أمر غالباً ما يحدث لظـروف تسويقية كتدنى أسعار البيع ، أو لتجنب حدوث بعض المشاكل التى تنـتج عـن السرعة المُفرطة فى معدلات النمو كمشاكل الأرجل ونشوء حالات الإستسقاء.

الإضـــاءة

فى قطعان بـدارى التســمين

لقد جرت عادة معظم مُربي قطعان بدارى التسمين على استخدام برنامج إضاءة مُتصل يستمر من استقبال الطائر فى المسكن وينتهى ببيعه ، سواء كـان ذلـك فى مساكن مفتوحة الجوانب أو مُغلقة.

ولا يمكن القول بأن هذا النظام غير صحيح ولا يحقق نتائج مقبولة ، ولكن يمكن القول بأنه يمكن تحقيق نتائج أفضل مع استخدام فترات إظلام تتخلل فترات الإضاءة وذلك لتحسين مُعامل تحويل الغذاء وخفض نسب النفوق ، مع عدم الإخلال بالمُستهدف وهو تحقيق أفضل متوسط وزن نهائى فى أقصر فترة تربية مُمكنة.

وإذا ما وضعنا فى الاعتبار أن الطائر يمكنه أن يتحرك وأن يأكل ويشرب فى الظلام الكامل إذا ما كانت هناك فترات إضاءة تتخلل هذا الظلام ، فإن الخوف من حرمان الطائر من غذاء قد يكون فى حاجة إليه يُصبح أمراً غير وارد ، الأمر الذى يجعل من الممكن تطبيق نُظم إضاءة أكثر مُلائمة للطائر وأقل تكلفة فى استهلاك الطاقة ، فى الوقت الذى تُحقق فيه نتائج أفضل للمُربى.

فى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام ، يمكن تطبيق العديد من النظم المقبولة والمُجربة والتى أثبتت مُلاءمتها لبدارى التسمين كأن تكون هناك ساعة إظلام بعد كل ٣ ساعات إضاءة أو ساعتين من الإظلام بعد كل ٦ ساعات إضاءة ، أو أن تستمر الإضاءة لمدة عشر ساعات تتبعها ساعتين من الإظلام.

أما فى المساكن مفتوحة الجوانب حيث لا يمكن التحكم فى الإضاءة طوال فترات الإضاءة الطبيعية والتى قد تستمر لأكثر من ١٦ ساعة فى فصل الصيف ، فإن الإختيارات تُصبح محدودة ويكون الممكن المُتاح هو الإظلام أثناء فترات الإضاءة الصناعية فى اليوم ويفضل أن يكون هذا الإظلام عقب انتهاء الإضاءة الطبيعية مباشرة لتجنب مشاكل الرعاية التى قد تنشأ عن عملية الإظلام المفاجئ وما قد يترتب عليه من تدافع الطيور الذى يؤدى فى معظم الأحيان إلى خسائر كبيرة.

وفى المُجمل وأياً كان نظام الإضاءة المُستخدم ، فقد أثبتت التجارب التى أجريت فى أماكن متعددة فى العالم أن بدارى التسمين يمكنها أن تعطى معدلات إنتاجية ذات مردود اقتصادى عالى حتى إذا ما تعرضت لبرامج إضاءة متقطعة تبلغ فيها إجمالى فترات الإظلام ١٢ ساعة يومياً ، دون أن تكون هناك حاجة لرفع قيم ما يحتويه العلف من العناصر الغذائية ، وذلك إستناداً إلى قدرة الطيور على أن تجد طريقها إلى المعالف خلال الفترات الطويلة للإظلام.

شدة الإضاءة فى مساكن بدارى التسمين:

لشدة الإضاءة علاقتها الوثيقة بإنتاجية بدارى التسمين ، فقد أصبح واضحاً أن معدلات النمو تزيد كما تتحسن كفاءة التحويل الغذائى كلما قلت شدة الإضاءة ، وذلك لارتباط انخفاض شدة الإضاءة بالحد من نشاط وحركة الطيـور ، الأمـر الذى يوفر الكثير من الطاقة التى يستهلكها الطائر فى حركته ليتم توظيفها فـى تحقيق هدف إنتاج اللحم دون أن تتأثر أى من وظائف أعضاؤه.

وإذا ما أضفنا لهذه الحقيقة تكاليف الطاقة الكهربائية الباهظة التى قـد تترتـب على استعمال مصادر ضوئية تُعطى شدة إضاءة أعلى لا ضرورة لها ، لأصـبح واضحاً أيضاً أن كثيراً من المُنتجين يدفعون تكاليف أكبر فى الإضاءة ليحصـلوا على نتائج أقل.

تستطيع بدارى التسمين حتى فى أعمارها الصغيرة أن تتحرك وأن تأكل وتشرب وأن تمارس كل أنشطتها الفسيولوجية وتُحقق معدلات نموها عند شدة إضـاءة متواضعة قدرها ٥ لوكس (٠,٥ شمعة / قدم) ، بشـرط أن يكـون الضـوء المُستخدم ضوءً عاديا (أحمر) وليس ذو ألوان أخرى.

ويعيب إستخدام مثل هذا القدر الضئيل من شدة الإضاءة أن العُمـال القـائمين على خدمة مثل هذا المسكن يجدون صعوبة بالغة فى الحركة داخله والذى تقـل فيه قدرتهم على الرؤية بوضوح ، الأمر الذى قد يترتب عليـه بـطء حـركتهم وعدم قدرتهم على القيام بالمتابعة والملاحظة والخدمة المطلوبة ، إضافة لعـدم رغبتهم فى البقاء لمدة طويلة داخل مثل هذا المسكن.

وعلى أى حال فإن كانت هناك ضرورة لإيجاد توازن بين مـا يتطلبـه انتظـام وكفاءة العمل داخل المسكن وبين احتياج الطائر الفعلى من شدة الإضاءة ، فإنه من الممكن زيادة شدة الإضاءة بحيث لا تتجاوز ١٠ لوكس (١ شمعة / قدم) إما بشكل مستمر أو فى الفترات التى يتواجد فيها العمال داخل المسكن لخدمـة القطيع ، وذلك باستخدام جهاز قليل التكلفة لتنظيم شدة الإضاءة.

وفى كل الأحوال فإنه من الضرورى الحرص على أن تتساوى شدة الإضاءة على جميع أنحاء أرضية المسكن وهو أمر يمكن تحقيقه إذا ما تم تعليق لمبات الإضاءة على ارتفاع ١,٨ – ٢,٢ متراً من سطح الفرشة العميقة ، وأن تـوزع هذه اللمبات لتكون على مسافات بينية فى حدود ٣ أمتار بحيث يتعين على كـل مصدر ضوئى إضاءة دائرة نصف قطرها ١,٥ متر قياساً من مركز المصـدر ، كما يُشترط لتحقيق تساوى شدة الإضاءة إستعمال مصادر للضوء متساوية فـى القدرة ، كما يُراعى فى كل الأحوال الحفاظ على مصادر الإضاءة نظيفـة مـن الأتربة ، ويُفضل أن تُزود اللمبات بعواكس مُسـطحة ضـماناً لتوزيـع شـدة الإضاءة.

الإضاءة فى قطعان الرومى

لا يختلف مفهوم الإضاءة ولا تأثيرها على النمو فى أفراخ الرومى عنهـا فـى بدارى التسمين ، فالمُستهدف هو أيضاً تحقيق نفـس المعادلـة الطموحـة أى تحقيق أعلى متوسط وزن فى أقصر فترة ممكنـة وبأفضـل مُعامـل للتحويـل الغذائى وبأقل معدلات للنفوق وأقل تكاليف عـلاج ، ومـن ثـم فإنـه يُنصـح باستخدام نظم للإضاءة المتقطعة التى تتخللها فترات إظلام حيث أثبتت التجارب أنها تُعطى نتائج أفضل من الإضاءة المستمرة ، على أن لا يزيد إجمالى ساعات الإظلام عن ٦ ساعات يومياً.

غير أنه ونظراً لقلة إقبال الطيور على تناول الغذاء والماء ، وهو أمر طبيعـى فى أفراخ الرومى صغيرة السن ، فإنه يُنصح باستخدام مصادر ضوئية عاليـة القدرة يمكنها توفر شدة إضاءة قدرها ٥٠ لـوكس (٥ شـمعة / قـدم) فـى الأسابيع الثلاث الأولى من عمر الطيور يتم بعدها الخفض التدريجى لهذه الشدة لتصل إلى ١٠ – ١٥ لوكس عندما تصل الطيور لعمر ٥ أسابيع.

أما قطعان الرومى التى تُربى كأمهات لإنتاج البيض المُخصب ، فتخضـع نظـم الإضاءة التى تتعرض لها لقواعد أخرى ، إذ تكون شبيهة بالنُظم المُتبعـة فـى

قطعان أمهات بدارى التسمين ، وفى كل الأحـوال يجـب اعتبـار الإرشـادات الخاصة بالإضاءة والتى تنصح بها الشركة المُنتجة للسلالة أو الهجين المُربـى مرجعاً هاماً وأساسيا ، لا توجد مبررات لتعديله ما لم يرى أحـد المتخصصـين إجراء بعض التعديلات عليه وفق رؤيته الخاصة للقطيع ومدى استعداده الوزنى وتكامل بناؤه الهيكلى والعضلى واستعداد أجهزته التناسلية للدخول فى مرحلـة إنتاج البيض.

الإضـاءة فى قطعان إنتـاج البيض

يلعب الضوء دوراً أساسياً ومحوريا فى عملية إنتاج البيض ، سواء كان هـذا البيض لاستخدامات المائدة أو بيضاً مُخصباً لأغراض التفريخ ، فالضوء يـؤثر على تكوين الجهاز التناسلى للإناث ، وبالتالى يؤثر فى عمر النضج الجنسـى كما يؤثر على عدد البيض المُنتج وعلى حجمه من خلال تأثيره المُباشر علـى منظومة الغدد الصماء المسئولة عن إفراز الهرمونات المُسيطرة على عمليـات التبويض والإنتاج ، وأيضاً من خلال تأثيره على مُعدلات استهلاك العلـف فـى مرحلتى التربية والإنتاج وما لها من تأثير على إنتاجية الطائر.

وعلى الجانب الآخر لا يمكن إهمال دور الضوء فى عمليـة النضـج الجنسـى للذكور فى قطعان الأمهات ، باعتبارها تمثل نصف قيمة القطيـع ، ومـا لهـذا الضوء من تأثير مُباشر على نضجها الجنسى وعلى قدرة هـذه الـذكور علـى إحداث عملية الإخصاب وبالتالى على تحقيق نسب الفقس المطلوبة.

- الإضاءة فى مرحلة التربية:

يستهدف برنامج الإضاءة فى مرحلة التربية تمكين الطائر من تنـاول غـذاؤه الذى يسمح له بمعدلات النمو المتواضعة التى يبنـى فيهـا هيكلـه وأنسـجته وجهازه المناعى بالمعدلات الواردة فى النشرات الاسترشادية للشركة المُنتجة ، ويكون دور القائمين على رعاية هذا القطيع هو توفير العلف الجيد الذى يُغطى

احتياجاته من العناصر الغذائية من أفضل المُكونات المُتاحة ، وأن يوفروا لكل طائر مساحة التسكين المناسبة والحيز اللازم لتغذيته ولشربه مستهدفين الوصول إلى أعلى معدلات التجانس الوزنى وتكامل البناء العضلى بين أفراد القطيع قبل الوصول لعمر إنتاج البيض بوقت كافٍ ، وأن يوفروا حماية القطيع من الأمراض باستخدامهم لبرنامج تحصين متكامل ورعاية بيطرية عالية الخبرة قادرة على التشخيص السريع والدقيق للمشاكل المرضية والتدخل الفورى لعلاجها بالمضادات المناسبة.

ومن خلال الساعات القليلة التى يتعرض فيها الطائر للإضاءة فإن أجهزته التناسلية تكون أيضاً قادرةً على النمو بشكل طبيعى والوصول إلى مرحلة النضوج الجنسى فى العمر المُحدد لهذا النضج وليس قبل ذلك ، إلا إذا تعرض القطيع لحث ضوئى مُبكر وهو أمر لا يُنصح به.

يفضل بعض المُنتجين المُحترفين استقبال كتاكيت إنتاج البيض مُستخدمين فترة إضاءة متصلة تستمر خلال الأسبوع أو الأسبوعين الإول من عمر الطائر وذلك لتسهيل عملية المراقبة والرعاية فى هذه الفترة الحرجة ، وأيضاً لإتاحة الفرصة لبعض الكتاكيت الضعيفة للتعرف على أماكن وجود الماء والعلف ولتشجيع باقى الطيور على الأكل والشرب والحركة.

والأسباب التى تدفع المُربى لإستقبال الكتاكيت على هذا البرنامج المُجهد للإضاءة لها وجاهتها ولا اعتراض عليها ، خاصة وأن اللجوء لذلك لا يؤثر على الإنتاجية المُستقبلية لهذه الطيور إذا ما اقتصر استخدامه على ما أقصاه أسبوعين ، وبشرط خفض عدد ساعات الإضاءة إلى المعدل الطبيعى لهذه الفترة والذى تنصح به الشركة المُنتجة للسلالة أو للهجين المُربى وذلك بشكل مفاجئ وليس تدريجياً.

وهناك برنامج آخر للإضاءة يصلح لمرحلة إستقبال كتاكيت قطعان إنتاج البيض ، وهو استعمال برنامج الإضاءة المُتصل خلال الأسبوع الأول من عمر الطيور ، مما يُتيح الملاحظة الجيدة وتعرف الكتاكيت على أماكن الأكل والشرب ، ثم يتم تخفيض ساعات الإضاءة تدريجياً خلال الأسبوع التالى ليعود إلى ٨ – ٩

ساعات يومياً أو وفق ما تنصح به الشركات المُنتجة للقطعان ، ويستمر هذا المُعدل المنخفض من ساعات الإضاءة حتى بدء مرحلة الحث الضوئى التى تُمهد للنضج الجنسى.

○ الإضـــاءة فى مرحلة الإنتاج:

مع اقتراب الطيور من عمر وضع البيض ، من المفروض أن تخضع القطعان لبرنامج إضاءة مُتزايد فيما يُعرف بالحث الضوئى ، يستهدف الإسراع فى تحقيق النضج الجنسى وذلك بزيادة معدلات إفراز الهرمونات المسئولة عن تحقيق هذا النضج.

ويختلف هذا البرنامج باختلاف الطيور المُرباة وما تنصح به الشركات المُنتجة لها ، وإن كانت هذه الاختلافات فى مجملها لا تُعتبر جوهرية وتُعتبر إلى حد بعيد استرشادية ، إذ أن العبرة تكون بتحقيق الوزن المُستهدف والمتناسب مع عمر الطائر وتحقيق تكامل نموه الهيكلى والعضلى إذ يكون ذلك هو المُحدد لبرنامج الحث الضوئى من حيث بدؤه ومعدل الزيادة الأسبوعية فى ساعات الإضاءة.

ومن وجهة النظر العملية فإنه لا يجب بدء هذا البرنامج التصاعدى فى فترة الإضاءة اليومية ، ما لم يصل القطيع إلى متوسطات الأوزان الإسترشادية والتى تؤهله للدخول فى مرحلة الإنتاج ، وما لم يصل القطيع إلى مستوى عالٍ من التجانس بحيث تقل الفجوة الوزنية بين أفراد القطيع إلى حدها الأدنى ، وكلما زادت نسبة التجانس فى الوزن بين أفراد القطيع الواحد استرشاداً بمتوسطات الأوزان المُستهدفة فى العمر الذى يتم فيه قياس التجانس والذى تنصح به الشركة المُنتجة لهذه القطعان ، كلما كانت لدى مثل هذا القطيع القدرة على تحقيق المُعدلات القياسية للإنتاج أو على أقل تقدير الموازية لها بانحراف مقبول ، وكلما أمكن لهذا القطيع تحقيق ذروة للإنتاج دون الدخول فى مشاكل يعرفها جيداً مُنتجى بيض المائدة وبيض التفريخ والتى تتمثل فى انقلابات قناة البيض ونفوق أعداد كبيرة من الطيور عالية القيمة بعد أن كانت على وشك الدخول كطيور مُنتجة للبيض.

وفى قطعان الأمهات التى تُربى لإنتاج البيض المُخصب لغرض التفريخ ، يكون على الفنيين المُتابعين للقطيع تقييم الموقف جيداً قبل الإقدام على تنفيذ برنامج الحث الضوئى للقطيع ، وفى أحوال كثيرة يكون من الأجدى تأجيل تنفيذ هذا البرنامج لأسبوع أو أكثر إذا ما كانت متوسطات الأوزان دون المُعدل المُستهدف وإذا ما كان مستوى التجانس الوزنى بين أفراد القطيع غير مقبول ، وإذا كان القطيع أو مُعظمه لم يُحقق تكامل نموه الهيكلى والعضلى والذى يمكن التعرف عليه بسهولة من خلال تمرير اليد على عظمة القص التى تتوسط الصدر.

ونتيجة لطبيعة المُنتج المُستهدف والمُراد منه وهو الحصول على بيض ذو وزن مناسب يصلح للتفريخ ، وينتج عنه كتاكيت ذات وزن وحجم يقبله المُربى ، فإنه قد يكون من الأفضل إرجاء النضج الجنسى وعدم تعجل الحصول على بيض يُباع لاستخدامات المائدة فى معظم الأحوال ، وإن كان يُسجل ويُحسب كإنتاج تراكمى كُلى للطائر.

○ الإضاءة فى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام:

ويُقصد بهذه المساكن تلك المُجهزة بمصائد للضوء (light traps) على فتحات مراوح إستخلاص الهواء (الشفاطات) ، وعلى أى فتحات أخرى يمكن أن يدخل منها ضوء ، بحيث يتحقق الإظلام الكامل فى المسكن عند إنتهاء ساعات الإضاءة الصناعية. مثل هذه المساكن هى أفضل المساكن لتربية طيور إنتاج البيض بوجه عام ، وتكون هى الأكثر ملاءمة لأمهات بدارى التسمين ثقيلة الوزن ، إذ يمكن تعريض الطيور لساعات إضاءة مُحددة طوال فترة التربية بصرف النظر عن الطول الطبيعى للنهار فى هذه الفترة ، وعن كونه مُتزايد أو مُتناقص الطول ، بحيث يمكن تحقيق الاستجابة القصوى للجهاز الهرمونى للطائر للحث الضوئى عند بدء برنامج الإضاءة المتزايد المدة قُبيل عمر إنتاج البيض.

ومن الأمور التى يجب الحرص عليها بشدة فى مثل هذه المساكن أن يتم تثبيت عدد ساعات الإضاءة التى يتعرض لها الطائر طوال فترة التربية ، استرشاداً

بعدد الساعات التى تنصح بها الشركات المُنتجة للسلالات أو الهُجن المرباة ، وأن يتم تثبيت شدة الإضاءة فى المسكن ، وأن يتم أيضاً تثبيت فترة بدء وانتهاء الإضاءة اليومية ، وأن لا يتم تغيير ذلك إلا لضرورات لا يمكن تجنبها ولفترة محدودة. وما سبق يُعتبر من أساليب الرعاية بالغة الأهمية وواجبة الإتباع فى قطعان الأمهات التى تحصل على علفها اليومى ، وهو علف مُحدد الكمية ، مع بدء ساعات الإضاءة اليومية.

○ الإضاءة فى المساكن مفتوحة الجوانب:

وهى نوعية المساكن التى لا يُنصح بإستعمالها فى قطعان إنتاج البيض عامة وفى قطعان الأمهات على وجه الخصوص ، إذ تُمثل هذه النوعية من المساكن مشكلة قد تكون معقدة عند التفكير فى تطبيق برنامج الإضاءة قبيل الوصول إلى عمر إنتاج البيض ، وتكون المشكلة أصعب وأكثر تعقيداً فى أمهات بدارى التسمين ثقيلة الوزن والتى يلعب فيها الحث الضوئى دوراً أساسياً بل ومُحدداً لإنتاجيتها.
تكمن المشكلة فى تعرض الطائر لعدد كبير من ساعات الإضاءة خلال مرحلة التربية ، فإذا وضعنا فى الاعتبار أن هناك حدود قصوى لعدد ساعات الإضاءة التى يُمكن أن يتعرض لها الطائر فى اليوم الواحد خلال مرحلة الإنتاج ، لأدركنا أن تطبيق أى نظم للحث الضوئى قد تكون غير واردة خاصة فى تلك القطعان التى تصل لمرحلة إنتاج البيض فى أشهر الصيف حيث يكون طول النهار قريباً أو مساوياً للحد الأقصى لساعات الإضاءة التى يتعين على الطائر التعرض لها ، مما لا يُتيح الفرصة لتحفيز الطائر على الدخول المُنظم فى مرحلة الإنتاج باستخدام هذا المؤثر القوى وهو الحث الضوئى.

فلو افترضنا أن قطيعاً من الأمهات قد تم استقباله فى أحد المساكن المفتوحة خلال شهر يناير مثلاً ، ووصل هذا القطيع لعمر ٢٠ أسبوعاً فى شهر يونيو حيث يكون طول النهار حوالى ١٦ ساعة أو أكثر ، فإن إمكانية تطبيق برنامج للحث الضوئى تكون شبه مُنعدمة وذلك إذا ما وضعنا فى الإعتبار أن أقصى فترة إضاءة يمكن أن يتعرض لها مثل هذا القطيع تدور حول طول النهار الطبيعى فى هذا الشهر أو تتجاوزه بأقل من الساعة.

ويمثل فقد القدرة على إحداث هذا الحث الضوئى نتيجة لظروف طول النهار ، وعدم إمكانية إحداث الحث عن طريق زيادة كمية الأعلاف اليومية والتى يُمثل إستخدامها خطورة ومجازفة كبرى نتيجة لإحتمال تعرض القطيع للسمنه وللوزن المُفرط ، فقدا لآلية هامة فى أيدى القائمين على رعاية مثل هذا القطيع لتحقيق المُعدلات الإنتاجية المُستهدفة ، ويكون أقصى ما يمكن الوصول إليه هو محاولة الحصول على أعداد تراكمية من البيض تتناسب بشكل أو بآخر مع العدد التراكمى المُستهدف ، بصرف النظر عن العمر الذى يتم فيه الحصول على هذا البيض ، دون محاولة التفكير فى تحقيق ذروة لهذا الإنتاج أو مُحاكاة لمنحنى الإنتاج القياسى للقطيع المُربى.

وعلى أى حال يجب أن يُوضع فى الإعتبار الإستمرارية فى برنامج الإضاءة فى مرحلتى التربية والإنتاج واعتبارهما برنامجاً واحداً متصلاً ، إذ قد يؤدى الفصل بين البرنامجين أو بمعنى أدق بين عدد ساعات الإضاءة التى يتعرض لها الطائر أثناء مرحلة التربية وعلى الأخص الأسابيع القليلة السابقة لمرحلة النضج الجنسى وتلك التى يتم بها إعداده لهذا النضج إلى نتائج عكسية يمكن إرجاعها فى معظم الأحوال إلى الخلل والاضطراب المُحتمل الحدوث فى وظائف الغدد الصماء المُنتجة للهرمونات المسئولة عن هذا النضج الجنسى وعن عملية إنتاج البيض.
ومن الأمور شائعة الحدوث والتى تُعرض الطائر لتباين فى عدد ساعات الإضاءة التى يتعرض لها خلال مرحلة تربيته والتى تؤدى بالقطع إلى خلل فى إنتاجيته المُستقبلية ، ما يلجأ إليه الكثير من المُنتجين من نقل للطيور من مساكن تربية مفتوحة الجوانب تتعرض فيها الطيور لساعات الإضاءة الطبيعية المُرتبطة بطول النهار إلى مساكن أخرى مُغلقة ومُظلمة يتعرض فيها الطائر لنظم أخرى من الإضاءة ، وذلك فى أعمار تتراوح بين ١٤ – ١٨ أسبوعاً.

وإذا ما كانت هناك ضرورة لذلك فإنه يجب حساب ساعات الإضاءة الطبيعية التى كان يتعرض لها الطائر قبل نقله ، وتوفير عدد مماثل من الساعات فى المسكن المُغلق الذى ستنقل إليه هذه الطيور ، الأمر الذى يُحقق الاستمرارية فى برنامج الإضاءة فى المسكنين ولا يترتب عليه آثار سلبية جسيمة فى إنتاجية القطيع.

أما إذا ما حدث العكس وتم نقل الطيور من مساكن مُغلقة تتعرض فيها الطيور لساعات إضاءة مُحددة المدة إلى مساكن مفتوحة الجوانب ، وكان طول النهار يزيد بفارق كبير عن ما اعتادت الطيور على التعرض له ، فإن هذه الطيور سوف تتعرض لحث ضوئى مُبكر يؤدى إلى الوصول إلى نضج جنسى فى وقت قد لا تكون فيه الطيور مُهيأة له ، الأمر الذى قد يؤدى إلى عواقب وخيمة لا يمكن حسابها ولا يمكن توقع مداها ، غير أنه من الممكن أن لا تحدث أى مشاكل أو اضطرابات إذا ما تم النقل فى فترة من العام يتساوى فيها طول النهار الطبيعى مع عدد ساعات الإضاءة التى كان يتعرض لها الطائر قبل عملية النقل ، أو إذا قلت ساعات النهار عن هذه الساعات ، وهو ما يحدث فى منتصف ديسمبر ، وفى هذه الحالة يتعين إضافة فروق مدة الإضاءة وذلك بالإضاءة الصناعية فى المسكن الجديد بحيث يتكامل البرنامج فى المسكنين.

ومن الأمور التى يجب التركيز عليها الحرص على عدم تخفيض عدد ساعات الإضاءة التى تتعرض لها الطيور سواء كانت هذه الإضاءة طبيعية أو صناعية وذلك عند عمر ١٥ – ١٨ أسبوعاً فى قطعان إنتاج بيض المائدة ، وعمر ١٦ – ٢٠ أسبوعا فى قطعان الأمهات التى يتم إعدادها لإنتاج بيض التفريخ ، إذ تُعتبر هذه المرحلة من العمر حرجة جداً فى تسلسل عملية الاستعداد الجسمى واستعداد أجهزة الجسم وخاصة الأجهزة التناسلية للنضج الجنسى.

وعند دخول الطيور مرحلة الإنتاج ، يبدأ برنامج الإضاءة فى الزيادة التدريجية وفق البرنامج الإسترشادى الذى تنصح به الشركة المُنتجة للطيور المُرباة ، ما لم يرى الفنيين المُتابعين للقطيع الحد من هذه الزيادات أو دمج الزيادة المقررة فى ساعات الإضاءة الأسبوعية خلال أسبوعين لتُعطى دفعة واحدة فى أسبوع واحد ، تحقيقاً للمزيد من الحث الضوئى أو تأخير الزيادة المقررة لبعض الوقت (أسبوع أو أسبوعين) ، وذلك وفق رؤيتهم وتقييمهم لحالة القطيع من حيث مُعدل الزيادة الأسبوعية فى الوزن ، ومدى إكتمال التكوين العضلى والذى يمكن تقييمه من منطقة الصدر ، ومستوى الإنتاج الذى وصل إليه القطيع ، والمتوسط العام لوزن البيض المُنتج وحالة القشرة من حيث السُمك والخلو من الترسيبات الكلسية ، وغيرها من الأمور الفنية التى يُترك الحكم فيها لرؤية الفنيين القائمين على رعاية القطيع.

وفى كل الأحوال لا يجب حتى التفكير فى زيادة مُجمل عدد ساعات الإضاءة التى يتعرض لها الطائر فى اليوم الواحد عن الحدود القصوى التى تنصح بها الشركة المُنتجة للقطيع المُربى ، سعياً وراء زيادة الإنتاج اليومى أو تحقيقاً لذروة الإنتاج ، كما يُحظر تقسيم فترة الإضاءة الإجمالية إلى دورات أو فترات متقطعة ، إذ يؤدى ذلك إلى اضطراب مؤكد فى معدلات الإنتاج قد لا يمكن إصلاحه.

○ تأثير الإضاءة على الإخصاب فى قطعان الأمهات:

لا يقتصر تأثير الضوء على الإناث فقط باعتبارها التى تُنتج البيض ، بل يتجاوز ذلك ليشمل الذكور أيضاً ، وهو أمر بالغ الأهمية فى قطعان الأمهات التى تتوقف مدى نجاح دورتها بالدرجة الأولى على عدد البيض المُخصب الذى تُنتجه ، ثم تأتى المرحلة الثانية للتقييم والتى تُبنى على أساس نسبة الفقس أو بالأصح على عدد الكتاكيت الصالحة للتسويق من إنتاج كل أم مُسكنة.

ولتحقيق النُضج الجنسى فى الذكور فإنها يجب أن تتعرض لما لا يقل عن ١٠ ساعات إضاءة يومياً وذلك لمدة لا تقل عن ٣ أسابيع قبل أن يُسمح لها بالإختلاط والتزاوج مع الإناث ، حيث تكون هذه المدة كافية لتنشيط الجهاز التناسلى ليبدأ فى تكوين السائل المنوى بالكمية الكافية بصرف النظر عن مُحتواه من الحيوانات المنوية القادرة على إحداث عملية الإخصاب كماً وكيفاً.

وإعداد الذكور للنضج الجنسى على النحو السابق وصفه من الأمور الممكنة فى هُجن الأمهات والآباء التى تُربى فيها الذكور مُنفصلة عن الإناث ، وتتلقى برامج رعاية مختلفة حتى قبيل عمر إنتاج البيض حين يتم الخلط والتزاوج.
أما فى القطعان التى تُربى فيها الإناث مُختلطة بالذكور ، فإن على القائمين على رعاية مثل هذه القطعان الموازنة بين تعريض الإناث لساعات إضاءة إضافية قد لا تكون فى وضع يسمح لها بالتعامل معها وذلك سعياً لتحقيق النُضج الجنسى فى الذكور فى عمر مناسب ، أو تأجيل تلقى الذكور لهذه الإضاءة الإضافية لتحصل عليها ضمن برنامج الإضاءة الذى يتناسب مع الإناث ، مع توقع بعض التأخير فى نضج هذه الذكور جنسياً ، الأمر الذى قد يترتب

عليه إنخفاضاً مؤقتاً فى نسب الإخصاب خلال الأسابيع الأولى من بـدء إنتـاج البيض.

وفى المُجمل فإن مُعدل إفراز السائل المنوى من ذكور الأمهـات يزيـد بزيـادة ساعات الإضاءة التى تتعرض لها الذكور يومياً ، وإن كان ذلك غير مرتبط على الإطلاق بنوعية هذا السائل المنـوى ولا بمحتـواه مـن الحيوانـات المنويـة الصحيحة القادرة على إحداث عملية الإخصاب.

○ شدة الإضاءة فى المساكن المُغلقة:

المؤثر الضوئى ذو شدة الإضاءة المناسبة هو مفتـاح التشـغيل الـذى يتـيح الانطلاق لبدء منظومة عالية الترتيب والتعقيد يقوم بها الجهاز الهرمونى فـى الجسم فور استقباله لهذا المؤثر عبر العصب البصرى ، باعتبار أن هذا الجهاز هو المُنظم والمُسيطر على عملية إنتاج البيض.

وفى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام يكون إحساس الطائر بالمؤثر الضوئى أعلى بكثير من المساكن المفتوحة وذلك لاعتياد الطائر إلى الإظلام التام ، الأمر الذى يجعل الطائر يتأثر بالضوء الصناعى ويستجيب له حتى مع إنخفاض شدته ، مع الوضع فى الإعتبار الحدود الدنيا لشدة الإضاءة هذه والتى تختلـف بـاختلاف نوعية إنتاج الطيور.

○ شدة الإضاءة فى قطعان إنتاج بيض المائدة:

فى دجاج إنتاج بيض المائدة تبدأ الغُدد الصماء المُفرزة للهرمونات المسـئولة عن إنتاج البيض فى الاستجابة للمؤثر الضوئى حتـى عنـدما تكـون شـدة الإضاءة ٥ لوكس (٠,٥ شمعة / قدم) ، غير أن الإستجابة للمؤثر الضـوئى تكون أفضل ويصل مستوى تركيز الهرمونات فى الدم إلى الحدود الطبيعية التى تُمكن الطائر من إنتاج البيض بشكل مُنتظم عندما تتراوح شدة الإضـاءة فـى المسكن ما بين ١٥ و ٢٠ لوكس (١,٥ – ٢ شمعة / قدم) ، وذلـك عنـدما تُقاس هذه الشدة عند مستوى عين الطائر.

ومع ارتفاع تكاليف الطاقة الكهربائية وازدياد الحاجة لخفض هذه التكاليف ، فقد أجريت العديد من التجارب لتحديد شدة الإضاءة المطلوبة لإحداث التأثير الضوئى دون زيادة ، وقد أسفرت النتائج عن أن هذه الشدة تتراوح بين ١٠ – ١٦ لوكس (١,٠ – ١,٦ شمعة / قدم) باستعمال أى مصدر ضوئى بما فى ذلك لمبات التنجستن العادية ، وفى سبيل توفير تكاليف الطاقة الكهربية ، فإنه مما يُنصح به تركيب عواكس ذات نوعية جيدة أعلى اللمبات لتساعد وبشكل كبير على تركيز شدة الإضاءة على وحدة المساحة دون الحاجة لزيادة قوة المصدر الضوئى.

غير أنه ولظروف التشغيل الطبيعية والتى يحدث فيها تراكم بعض الأتربة على لمبات الإضاءة مما يقلل من شدتها المحسوبة ، فإنه يُنصح بأن لا تقل شدة أضاءة عن ٢٠ لوكس (٢,٠ شمعة / قدم).

أما فى المساكن المُغلقة المُجهزة بالأقفاص مُتعددة الطوابق ، فإن الحفاظ على شدة إضاءة موحدة لكل الطيور على اختلاف مستويات الطوابق التى تسكن فيها أمر غير ممكن التحقيق ، وذلك لاختلاف المسافات بين الطيور وبين المصدر الضوئى الثابت ، وتزيد المشكلة كلما زاد عدد الطوابق فى الصف الواحد.

وعلى سبيل المثال ففى مسكن ذو أقفاص ثلاثية الطوابق ، تكون شدة الإضاءة فى الطابق العلوى أشد بمقدار ١٥ مرة من الطابق السفلى خاصة فى نظام الأقفاص الرأسية شائعة الاستعمال ، مما يعنى أنه لتوفير شدة إضاءة قدرها ١٥ لوكس (١,٥ شمعة / قدم) عند مستوى خطوط علف الطيور المُسكنة فى الطابق السفلى ، وهى الشدة المطلوب توفيرها لتمكين هذه الطيور من الإنتاج ، فإن الطيور فى الطابق العلوى القريب من المصدر الضوئى سوف تتعرض بالضرورة وبعملية حسابية بسيطة لشدة إضاءة تتجاوز ٢٠٠ لوكس (٢٠ شمعة / قدم) ، وهو أمر غير مرغوب فيه إطلاقاً.

فى مثل هذه الأحوال يكون كل ما يمكن عمله هو إيجاد حلول وسطية قد لا تناسب جميع الطيور ، حيث يمكن الحد من هذا التفاوت باستعمال عواكس معدنية ذات قدرات عالية على عكس الضوء ، وأن تكون مُتسعة القطر وذات

تقعر خفيف لتحقق تركيز شدة الإضاءة على الطوابق السفلى بحيث يقل الفارق فى الشدة إلى أقل حد ممكن.

ومشكلة شدة الإضاءة فى مساكن الأقفاص مُتعددة الطوابق ذات الشكل الهرمى ، وهو نظام تسكين قديم نسبياً ، تكون أقل حدة مُقارنـة بالأقفـاص الرأسـية الوضع وإن كان ذلك لا يعنى عدم وجودها ، وذلـك لكـون الطوابـق الثلاثـة مُعرضة حتى ولو بشكل جزئى للضوء المُنبعث من المصدر الضوئى.

أما إذا زاد عدد طوابق الأقفاص عن ثلاثة وهو ما سعت إليـه منـذ سـنوات الشركات الموردة للبطاريات حيث وصل عدد الطوابق إلى أكثر من سبعة ، فإنه يكون من الضرورى تزويد هذا المسكن بنظـامين للإضـاءة بـين الخطـوط ، يُخصص أحدهما لخدمة الطوابق العليا والآخر يستهدف تحقيق شـدة إضـاءة مُناسبة للطيور التى تسكن فى الطوابق السفلى ، مع إستعمال عواكس للضـوء فى كلا النظامين.

الإضـــاءة فـى مـــزارع أمهات بـدارى التســمين

كنتيجة للانتخاب الوراثى المستمر فى أمهات طيور إنتاج اللحم لصفات غـزارة إنتاج اللحم ومُعامل التحويل الغذائى ومواصفات الجسم وسُمك عضلات الصـدر ، تحتاج أمهات بدارى التسمين إلى مؤثرات ضوئية أكثر شدة من دجاج إنتـاج بيض المائدة ، حتى فى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام وذلك للحصـول علـى الاستجابة المناسبة للغدد الصماء المُفرزة للهرمونات المسـئولة عـن إنتـاج البيض ، على عكس أمهات دجاج إنتاج بيض المائدة حيث أن مُعظـم صـفاتها الوراثية التى تم إنتخابها خاصة بإنتاج البيض.

شدة الإضاءة فى المساكن المُغلقة:

فى مساكن أمهات بدارى التسمين المُغلقة كاملة الإظلام ، ومن خلال الممارسة الحقلية التى تم خلالها تجريب تباديل مُختلفة من شدة الإضاءة ، فقد أمكن الحصـــول عل أفضل معدلات إنتاجـــية فى القطعان التى تعرضت لشدة إضاءة تتراوح بين ٣٠ – ٤٠ لوكس (٣,٠ – ٤,٠ شمعة / قدم) ، وكلـــما كانـــت الأمهات المُرباة من الهُجن الثقيلة كلما زاد احتياجها لشـــــدة إضاءة أعلى للحصول على الإستجابة العصبية والهرمونية المطلوبة لتحقيق الإنتاجـــــية المُستـــهدفة ، بحيث يمكن أن تصل إلى ٥٠ لوكس (٥,٠ شمعة / قدم) فى بعض هذه الهُجن.

وخفض شدة الإضاءة عن الحدود السابقة يعنـــى بوضـــوح ضـــعف اســـتجابة الأمهات للمؤثر الضوئى أثناء ساعات الإضاءة ، مما يترتب عليه بطء عمليـــة إفراز الهرمونات المسئولة عن تكوين وإنتاج البيض من الغدد الصماء وبالتالى ينخفض مُعدل إنتاج البيض ، ويزيد متوسط وزن الطيور عن المُعدلات الطبيعية كنتيجة لاستهلاكها كميات من العلف لا يقابلها إنتاج بيض يستهلك طاقة الغذاء المُستهلك ، وتتأثر بشكل كبير معدلات الإخصاب فى البيض المُنـــتج كنتيجـــة لخمول الذكور مما يترتب عليه أيضاً زيادة غير مقبولة فى متوسطات أوزانها.

شدة الإضاءة فى المساكن مفتوحة الجوانب :

يختلف إحساس الطيور بشدة الإضاءة فى المســاكن مفتوحـــة الجوانـــب عـــن المساكن المُغلقة كاملة الإظلام اختلافاً كبيراً وجوهرياً ، ففى المساكن المُغلقـــة يكون الضوء الصناعى هو المؤثر الوحيد المُتاح بعد إظلام كامل ، فيكون تـــأثر الطائر به كاملاً مهما إنخفضت شدته ، أما فى المساكن مفتوحة الجوانب فـــإن الطائر يتأثر لساعات طويلة بضوء النهار الطبيعى والـــذى تزيـــد شـــدته عـــن ٢٠٠٠ لوكس (٢٠٠ شمعة / قدم) وذلك كمتوسط يشمل ساعات النهار كلها وفى مختلف الفصول فى مصر وباقى دول المنطقة ، فإذا مـــا تعرضـــت هـــذه الطيور لإضاءة صناعية ذات شدة منخفضة (١٥ لوكس مثلاً) فإن استجابتها تكون ضعيفة إذا ما كانت الطيور المُعرضة لهذه الشدة دجاجـــاً لإنتـــاج بـــيض

المائدة ، وتكون مُنعدمة تقريباً إذا كانت هذه الطيور أمهات لإنتاج بيض التفريخ ، ويمكن إرجاع ذلك ببساطة لطول المدة التى يتعرض فيها الطائر لشدة إضاءة النهار العالية ولإعتياد شبكية العين والعصب البصرى عليها ، وأيضاً للضعف الطبيعى لإستجابة الطيور ثقيلة الوزن للمؤثرات الضوئية.

فى مثل هذه المساكن يجب تحقيق إحساس واستجابة الطائر للإضاءة الصناعية التى يتعين استعمالها لاستكمال عدد ساعات الإضاءة التى يحتاجها الطائر ، وفق برنامج الإضاءة المتناسب مع شريحة عمره ، وذلك بإحدى الطريقتين التاليتين:

١- عندما تكون الإضاءة الصناعية عقب ضوء النهار الطبيعى:

وهى الحالة الشائعة فى معظم المساكن المفتوحة ، وفيها يجب إستعمال مصادر ضوئية ذات قوة عالية تستطيع توفير شدة إضاءة لا تقل عن ٣٠ لوكس (٣,٠ شمعة / قدم) عند مستوى عين الطائر ، وذلك فى قطعان إنتاج بيض المائدة ، وهذه الشدة يجب أن تزيد لتتراوح بين ٨٠ - ١٠٠ لوكس (٨,٠ - ١٠,٠ شمعة / قدم) فى قطعان أمهات بدارى التسمين.

٢- عندما تكون الإضاءة الصناعية سابقة لضوء النهار الطبيعى:

فى هذه الحالة تكون استجابة الطيور للمؤثر الضوئى أفضل وذلك لكون الإضاءة الصناعية تأتى عقب إظلام الليل الطبيعى ، الأمر الذى يمكن معه حدوث الاستجابة عند استعمال مصادر ضوئية توفر شدة إضاءة أقل.

فى قطعان إنتاج بيض المائدة يكون المُستهدف ، فى هذه الحالة ، هو توفير شدة إضاءة تتراوح ما بين ١٥ - ٢٠ لوكس (١,٥ - ٢,٠ شمعة / قدم) وذلك عند مستوى عين الطائر ، بينما يجب توفير شدة إضاءة تتراوح ما بين ٤٠ - ٦٠ لوكس (٤,٠ - ٦,٠ شمعة / قدم) فى قطعان أمهات بدارى التسمين.

التبريـــــــد

فى مســاكن الدواجــن

لفترات طويلة ساد إعتقاد بأن المناخ فى منطقة الشرق الأوسط علــى وجــه العموم وفى مصر بوجه خاص معتدل صيفاً ، بحيث يُصــبح إنشــاء مســاكن دواجن مُبردة أمراً لا ضرورة له بل يمكن اعتبــاره رفاهيــة لا تتناســب مــع اقتصاديات صناعة الدواجن.

ومع بدايات تكثيف الإنتاج الداجنى ، ودخول المستثمرين فى مجــالات الإنتــاج المختلفة ، أصبح واضحاً خطأ هذا المُعتقد وأصبح تجهيز مساكن الدواجن بنُظم متطورة للتبريد أمراً بالغ الحيوية أثبتت الممارسة العملية والنتائج الحقليــة أن له عائده الإقتصادى المُجزى مقارنة بتكاليف إنشاؤه التى قــد تبــدو مُرتفعــة نسبياً.

ومع تزايد خسائر مُنتجى الدواجن نتيجة للموجات شديدة الحرارة التى ســادت المنطقة فى سنوات عديدة متعاقبة ولفترات طويلة بلغت الأسابيع وليس مُجــرد عدة أيام ، فقد تم تزويد العديد من مساكن الدواجن فى مصــر ســواء منهــا مفتوحة الجوانب أو المُغلقة بأجيال متعاقبة من نُظم التبريــد حققــت درجــات متفاوتة من النجاح ، حتى ظهرت الأجيال الحديثة من نُظم التبريد ذات الكفــاءة العالية والتى أصبحت واسعة الانتشار بعد أن إنخفضت تكاليفها نسبياً ، وقلــة أعطالها وسهولة صيانتها ، وهو مــا يتناســب مــع المُتطلبــات الاقتصــادية والديناميكية العالية التى تتسم بها صناعة الدواجن.

تعتمد كل طرق التبريد فى مساكن الدواجن على تحقيق التبريد بتبخير المــاء ، حيث يتم تحميل الهواء بالحد الأقصى الممكن من الرطوبة ، وهذه الرطوبــة إذا ما تم تبخيرها داخل هواء المسكن فإنها تتسبب فى خفض مُحتوى هذا الهــواء

من الطاقة الحرارية ، وهى الطاقة التى يتم استهلاكها لتبخير محتوى الهواء من الرطوبة ، ومن ثم تؤدى إلى خفض نسبى فى درجة حرارة الهواء الموجود داخل المسكن يتناسب مع كم الرطوبة التى تم تبخيرها.
من المعروف أن تبخير لتر واحد من الماء داخل حيز ما يؤدى إلى خفض ٥٥٠ – ٥٧٠ كيلو كالورى من مُحتوى الحيز الداخلى للمسكن من الطاقة الحرارية ، الأمر الذى يعنى أنه كلما تم تبخير كم أكبر من الماء كلما أدى ذلك إلى خفض معنوى فى درجات حرارة المسكن ، غير أن لهذا الخفض بهذه الطريقة حدوداً قصوى.

وتتوقف قدرة أى نظام للتبريد بالتبخير على خفض درجات الحرارة داخل مسكن من مساكن الدواجن على عوامل عديدة حاكمة تؤثر فى مدى كفاءة النظام وتُحدد المدى الممكن لخفض درجة الحرارة ، ومن هذه العوامل:

١ – درجة حرارة الهواء داخل المسكن:

كلما ارتفعت درجة حرارة الهواء زادت قدرته على حمل بخار الماء وعلى تبخير محتواه من الرطوبة ، وبالتالى تزيد حصيلة الخفض فى محتواه من الطاقة وهذا يعنى أن يزيد مُعدل الخفض فى درجات الحرارة.

٢ – الرطوبة النسبية فى الهواء الداخل إلى المسكن:

كلما نقص مُحتوى الهواء الداخل إلى المسكن من الرطوبة كلما زادت قدرته على حمل المزيد من الرطوبة الناتجة عن نظام التبريد ، الأمر الذى يُعطى الفرصة لتبخير كم أكبر وبالتالى يزيد معدل الخفض فى درجات الحرارة.

٣ – الرطوبة النسبية فى الهواء داخل المسكن:

كلما زادت الرطوبة النسبية فى الهواء داخل المسكن كلما قلت قدرته على تبخير المزيد من الرطوبة وبالتالى يقل معدل الخفض فى درجات الحرارة.

ويوضح الجدول التالى العلاقة بين درجة حرارة الهواء / مْ والرطوبة النسبية % ومعدلات الخفض المُتوقعة فى درجات الحرارة / مْ:

درجة حرارة الهواء / مْ	درجة الحرارة (مْ) التى يمكن تحقيق تخفيضها عند المستويات المختلفة للرطوبة النسبية					
	٨٠ %	٧٠ %	٦٠ %	٥٠ %	٤٠ %	٣٠ %
٤٠	٣,٩	٥,٥	٧,٨	١٠,٠	١٢,٢	١٥
٣٧,٥	٣,٣	٥,٠	٧,٢	٩,٤	١١,٦	١٣,٨
٣٥	٣,٣	٥,٠	٦,٦	٨,٩	١١,١	١٣,٣
٣٢,٥	٢,٧	٥,٠	٦,٢	٨,٣	١٠,٠	١٢,٨
٣٠	٢,٧	٤,٥	٦,٢	٧,٨	٩,٥	١١,٧
٢٧,٥	٢,٢	٣,٩	٥,٦	٧,٢	٩.,٨	١١,١

أهم النُظم التى يمكن أن تُستخدم للتبريد:

١- التبريد التبخيرى بالخلايا (Evaporative pad cooling)

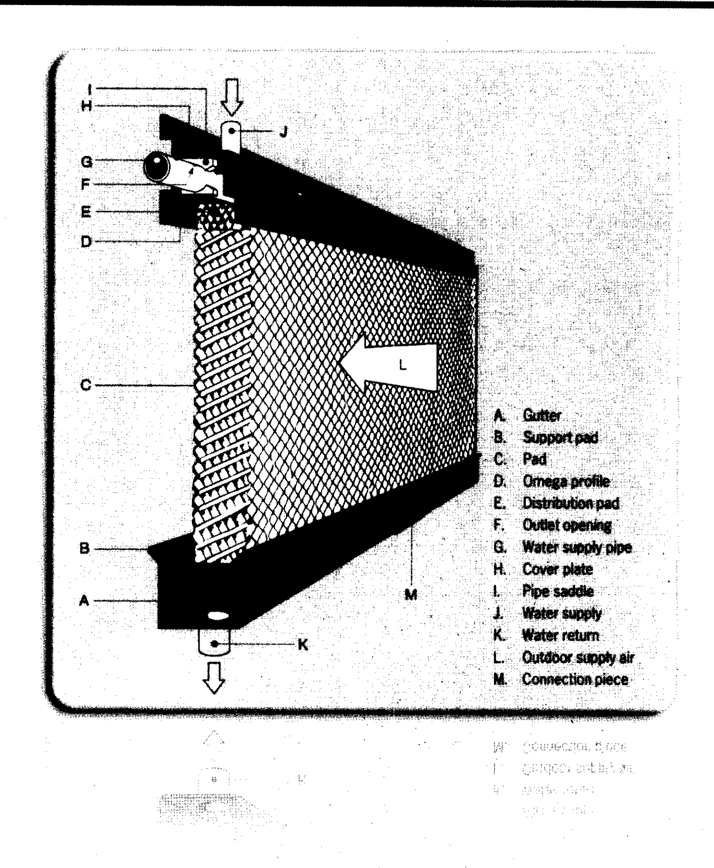
لا يصلح نظام التبريد بالخلايا لأن يكون نظاماً مستقلاً ، وإنما يجب أن يُدمج هذا النظام للتبريد مع نظام التهوية فى المساكن المغلقة ، سواء كان نظام التهوية طولياً أو عرضياً ، ولا يمكن اعتباره نظاماً منفصلاً ، حيث يتم تركيب خلايا التبريد على كامل مساحات فتحات دخول الهواء بحيث يتعين على الهواء الداخل إلى المسكن أن يمر من خلالها ، على أن يتم تركيب مراوح إستخلاص ذات قدرات محسوبة فى نهاية المسكن لتقوم بسحب الهواء من خلال خلايا التبريد.

وخلايا التبريد عبارة عن ألواح ذات سُمك إما ٥ أو ١٠ أو ١٥ سم مصنوعة بطريقة خاصة من رقائق سليولوزية تسمح بمرور الهواء ، وهذه الرقائق مُعالجة كيميائياً ضد تأثير المياه وضد النمو البكتيرى والفطرى ، ويُثبت أعلى

هذه الخلايا أحواض مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ ، تكون مُثقبة من أسفل لتوزيع المياه على مُسطح الخلايا ، وتُثبت من أسفل فى مقاطع معدنية تسمح بالتثبيت وبتجميع المياه الزائدة بحيث يتم إعادتها إلى مستودع للمياه ذو سعة مناسبة به مضخة ذات قدرة مناسبة تعيد ضخ هذه المياه مرة أخرى إلى قنوات التوزيع العلوية ، ويتم استعاضة الفاقد من المياه من المستودع بتوصيله بمصدر للمياه مزود بعوامة لوقف تعويض الفاقد متى وصل منسوب المياه فى المستودع إلى الحد المطلوب.

وعند ارتفاع درجات الحرارة وتشغيل نظام التبريد تبدأ موزعات المياه العلوية فى إطلاق المياه لتبلل كل مُسطحات الخلايا بحيث تُتاح الفرصة للهواء الداخل لحمل الرطوبة عند مروره من خلال سُمك الخلايا. وتجدر الإشارة إلى أنه كلما زاد سُمك خلايا التبريد كلما زادت كفاءتها فى التبريد حيث يعطى هذا السُمك فرصة أكبر لتحميل الهواء بالرطوبة عند مروره لمدة أطول من خلاله ، غير أن كم الهواء الذى يمر من خلال وحدة المساحة وهو المُحدد لسرعة مرور الهواء من خلال سُمك الخلايا يعتبر عنصراً مُحدداً لإمكانية تحميل الهواء بالرطوبة من عدمه ، فكلما زادت السرعة كلما قلت فرصة الهواء فى تحميله بالرطوبة اللازمة لتحقيق التبريد.

ويعتبر نظام التبريد التبخيرى باستخدام الخلايا من أكفأ النُظم المُستخدمة إذا ما كان مرتبطا بنظام جيد للتهوية ، وإذا ما روعى عند تصميمه دقة حسابات معدلات التهوية وفتحات دخول الهواء ومساحة مقطع المسكن التى تحدد بعد ذلك سرعة مرور الهواء داخل المسكن ، وأيضاً يمكن إعتبار إحكام إغلاق أى فتحات جانبية فى المسكن من الأمور المُحددة لكفاءة نظام التبريد بأكمله.



٢- المُبردات الصحراوية (Desert coolers):

المُبردات الصحراوية هى وحدات مستقلة ومتكاملة للتبريد تعتمد على نفـــس طريقة عمل نظام التبريد التبخيرى بإستخدام الخلايا والتى سبق عرضها ، غير أن الوحدة الواحدة تكون قابلة للنقل ، باعتبارها وحدة متكاملة إذ تحتوى على

مُسطح من الخلايا ومُوزع المياه العلوى وحوض التجميع السفلى ومروحة الدفع أو الإستخلاص التى تُحقق اندفاع الهواء من خلال الخلايا.

وتتحدد كفاءة المُبرد الصحراوى بعوامل عديدة منها مُسطح خلايا التبريد الذى يحتويه وبكفاءة وقدرة مروحة الدفع أو الإستخلاص المزود بها ، وكذلك بالحيز المُراد تبريده.

وفى مناطق كثيرة تم تصنيع نماذج مختلفة من المُبـردات الصـحراوية تعمـل بنفس النظرية مع استبدال الخلايا السليولوزية المُعالجة بمواد أخـرى تـؤدى نفس الغرض كقش الأرز أو الليف أو الألياف الصناعية أو غيرهـا ، علـى أن يتم استبدال هذه المواد كلما بدأت فى التآكل أو التحلل ، غير أن معظـم هـذه البدائل سرعان ما تم استبدالها بخلايا التبريد الأصلية التى تحقق كفاءة تشغيلها بعد أن ثبت فشل البدائل فى تحقيق المُستهدف منها وبعد أن تسببت فى مشاكل عديدة داخل المسكن.

وتصلح المُبردات الصحراوية بالدرجة الأولى للإستخدام فى المساكن المفتوحـة أو شبه المُغلقة ذات المساحة المحدودة ، حيث يمكـن أن يكـون لهـا تـأثيراً محسوساً فى خفض درجات الحرارة داخل المسكن ، غير أن أسـتخدامها فـى المساكن المُغلقة لم تثبت جدواها ولا يُنصح بها.

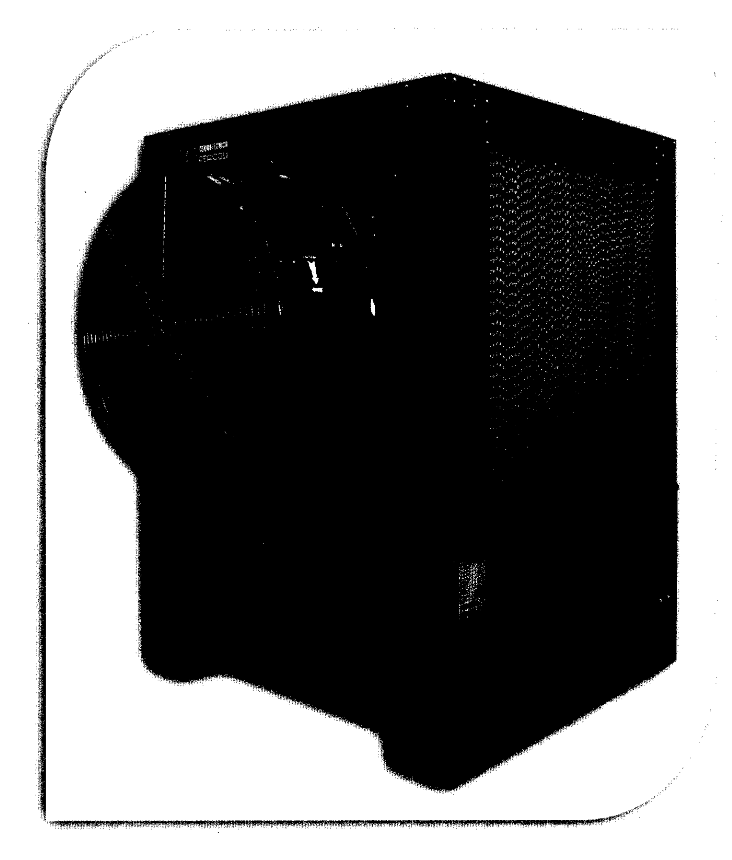
٣- مولدات الرزاز الدقيق ذات الضغط المُنخفض: (Low pressure atomizers)

يتكون هذا النظام من رشاشات خاصة ذات قدرة على تحويل المياه المضـغوطة الواصلة إليها من خلال مواسير إلى رزاز دقيـق ، بحيـث يـتم تثبيـت هـذه الرشاشات على مسافات متقاربة وفى مواجهة مراوح تـدفع الهـواء بطـول المسكن أو عرضه (حسب قدرة المراوح) ، بحيـث تضـيف إلـى مُحتـوى الرطوبة فى الهواء الموجود داخل المسكن.

وهذا النظام وإن كان بسيطاً وقليل التكلفة ، إلا أنه ذو كفاءة محدودة ، ومن

عيوبه أنه قد يتسبب فى إحداث بلل بالفرشة يُمهد لنشوء مشاكل أخرى كمرض الكوكسيديا وزيادة انبعاث غازات غير مرغوب فيها كغاز الأمونيا من الفرشة العميقة.

وعموما ، وعلى الرغم من عيوب هذا النظام ، فقد يمكن إستخدامه فى المساكن مفتوحة الجوانب التى تصعُب فيها عمليات التبريد ، غير أنها لا تصلح للإستخدام فى المساكن المغلقة على أى حال.



٤- القرص الدوار (Spinning disc) :

وهو نظام بسيط للتبريد يتم فيه تركيب قرص قابل للدوران على مروحة دفع الهواء بحيث يتحرك هذا القرص بالسرعة التى تتحرك بها المروحة ، ويتم توصيل مصدر للمياه إلى هذا القرص الذى يحتوى رشاشات خاصة ، وذلك عن طريق خراطيم مرنة ، فتتم تجزئة المياه إلى رزاز ذو قطرات مُتناهية فى الصغر يقوم الهواء المندفع من المروحة بدفعها إلى داخل المسكن فتحدث خفضاً نسبياً فى درجة الحرارة.

يتم فى الغالب بيع هذا النظام متكاملاً ، وهو من النُظم القديمة التى قد يصلح استعمالها فى المساكن المفتوحة ، إذ أن فوائده محدودة ومشاكله كثيرة إذا ما استُخدم فى تبريد المساكن المُغلقة.

ومن عيوب هذا النظام إلى جانب تأثيره المحدود فى إحداث التبريد ، أنه غالباً ما يتسبب فى بلل الفرشة باعتبار أنه يدفع الرزاز إلى هواء المسكن سواء كان هذا الهواء قادراً إلى حمله أم لا ، فإذا كان هواء المسكن ذو محتوى عالٍ من الرطوبة النسبية فإن النتيجة ستكون تهاوى هذا الرزاز ليبلل سطح الفرشة العميقة ، مما قد يتسبب فى مشاكل أخرى عديدة قد تكون أخطر من إرتفاع درجة حرارة المسكن.

٥- المُجزئ ذو الضغط فائق القوة (Ultra high pressure mister):

ويطلق على هذا النظام أيضاً مُولد الضباب (Fog system) حيث يتم دفع الماء بعد مروره فى مضخات ذات قدرة عالية ، تعطيه ضغطاً يفوق ١٥٠ بار وذلك فى شبكة من المواسير الخاصة عالية التحمل مصنوعة من مادة (PVC) ، تُركب عليها فونيات خاصة (Nozzles) تستطيع تجزئة المياه نتيجة لهذا الضغط ونتيجة لتصميم هذه المخارج إلى جزيئات مُتناهية فى الصغر تشبه إلى حد كبير البخار.

وقد تم استخدام هذا النظام لسنوات طويلة وما زال يُستخدم فى بعض المزارع فى مصر بدرجات متفاوتة من النجاح ، تتوقف على الرطوبة النسبية السائدة فى المنطقة التى يقع فيها المسكن ، فكلما كانت هذه الرطوبة منخفضة كلما زادت فائدة هذا النظام ، غير أن من عيوبه احتياجه المستمر للصيانة واستبدال الفونيات ، واحتياجه إلى مياه نقية خالية من الشوائب وذات محتوى منخفض إن لم تكن خالية من الأملاح.

٦- التبريد بالمياه المُبردة:

وهو نظام يصلح لمساكن الدواجن صغيرة الحجم والتى تُربى فيها أعداد محدودة من الطيور كمساكن الطيور الخالية من المُسببات المرضية SPF وقطعان الجدود والمساكن التجريبية التى يتم فيها عمليات الإنتخاب والتحسين الوراثى ، وكذلك فى العازلات التى تتم فيها إختبارات التحدى على طيور حية لتقييم كفاءة اللقاحات ، وغيرها.

ونظام التبريد هذا يعتمد على تمرير مياه باردة فى سلبنتينات كثيفة تُغطى كامل مساحة مداخل الهواء ، ويمر من خلالها الهواء المحسوب الكمية واللازم لتهوية المسكن ، حيث يعمل ذلك على خفض درجة حرارته إلى الحدود المطلوبة ، وذلك من خلال لوحة تحكم تُنظم مُعدل مرور المياه الباردة فى السلبنتينات.

ويتم تبريد المياه من خلال شيلرات تتناسب طاقة تبريدها مع حجم الهواء المطلوب تبريده داخل المسكن ومع مُعدل التهوية، وكذلك مع طاقة التسكين وعمر الطيور ووزنها ، وذلك من خلال دورة تبريد مُغلقة حيث يمر الماء البارد فى السلبنتينات ثم يتم إرجاعه بعد أن ترتفع درجة حرارته مرة أخرى إلى الشيلر لإعادة تبريده.

يُميز هذا النظام أنه لا يُضيف أى رطوبة للهواء الذى يدخل إلى المسكن ، ولا ترتبط كفاءته بدرجة حرارة الهواء خارج أو داخل المسكن ولا بمحتواه من الرطوبة النسبية ، ومن ثم فهو يصلح للعمل فى جميع المناطق ، ويعيبه أنه

عالى التكلفة ويحتاج إلى صيانة دورية مُنتظمة ولا يصلح إلا للمساكن محدودة الحجم.

الإجراءات التى يمكن اتباعها قبل بدايــــة موســـم الصيف

كثيراً ما تتعرض العديد من مزارع الدواجن إلى خسائر فادحة تتمثل فى معدلات عالية من النفوق كنتيجة لموجة أو موجات شديدة الحرارة تعانى منهــا الــبلاد مع بدايات فصل الصيف ، وقبل أن ينتبه القائمين على العمل إلى انتهاء فتــرة الاسترخاء بانتهاء فصل الربيع. ولذلك فإنه مـــن الضـــرورى عـــرض بعــض الإحتياطات التى يمكن أن يبدأ الأخذ بها فى وقت مُبكر لا يتجاوز شهر مـــارس من كل عام:

أولاً: فى المساكن مفتوحة الجوانب:

١ - مُراجعة حسابات فتحات دخول وخروج الهواء والتأكـد مــن أن مجمـــوع مساحاتها لا يقل عن ٣٠ % من مساحة أرضية المسكن ، وفى كــل الأحــوال يراعى تنظيف هذه المداخل والمخارج من أى عوالق أو أتربة ، مع إزالـــة أى عوائق قد تُحد من الاستفادة الكاملة بمسطح التهوية المُتاح كالأشجار والنباتات الطويلة التى قد تكون قريبة منها.

٢ - يجب التخطيط لتقليل كثافة تسكين الطيور على المتر المربع خـــلال أشـــهر الصيف ، ويُراعى أن تقل الكثافة بما لا يقل عن ١٠ % من العدد المُعتاد فـــى الظروف المناخية المعتدلة.

٣ - إذا كانت المزرعة مزودة بنُظم مساعدة للتهوية كمراوح دفع الهواء التى

تساعد على تنشيط معدلات وسرعة تهوية المسكن ، فيجب القيام بعملية صيانة شاملة لجميع هذه المراوح واستبدال التالف منها.

٤- إذا لم يكن المسكن مزوداً بنُظم للمساعدة فى التهوية فإنه يُنصح بالمبادرة بتركيب عدد مناسب من مراوح الدفع ، بحيث يتم تركيبها لتدفع الهـواء فـى اتجاه مروره المعتاد حيث يُساعد ذلك دورة التهوية الطبيعية فى المسكن ، كما يُراعى عدم اللجوء لتركيب مراوح الشفط لعدم جدواها فى المساكن المفتوحـة وكذلك تجنب استعمال مراوح السقف ، إذ أنها تقوم بتقليب الهـواء الموجـود فعلاً فى المسكن وقد يؤدى عملها إلى تعطيل إنسيابية التهوية الطبيعية.

٥- يراعى تنظيف المنطقة المُحيطة بالمسكن من الرواكد المختلفة والحشائش والنباتات الطويلة ، مع ترتيب وجود مصدر للميـاه بحيـث تُـرش المنـاطق المحيطة بمداخل الهواء عدة مرات يومياً.

٦- يتم التأكد من وجود عدد مناسب من الترمومترات لقياس درجتى الحـرارة العظمى والصغرى ، وأن تُعلق مع تثبيت هذه الترمومترات لتكون عند مستوى ظهر الطيور ، كذلك يُفضل أن يُزود كل مسكن بعدد من الهيجرومترات لقيـاس الرطوبة النسبية داخل المسكن بدقة.

٧- يجب التأكد من أن خطوط ووصلات المياه الموجودة خارج المسكن معزولة جيداً ، وأن مستودعات مياه الشرب غير مُعرضة لأشعة الشمس فى أى وقـت من أوقات النهار.

٨- يجب مُراعاة أن مُعدلات استهلاك المياه لقطيع ما فى نفس العمر تختلـف عند ارتفاع درجة الحرارة ، فبينما يستهلك الطائر من المياه ١,٨ ضعف العلف الذى يستهلكه فى اليوم وذلك عندما تكون درجة الحرارة أقل من ٢٥ مْ ، نجـد أن هذا الاستهلاك يصل إلى حوالى الضعف إذا ما وصلت درجة الحرارة داخـل المسكن إلى أعلى من ٣٠ مْ . وهذه الزيادة فى مُعدلات استهلاك المياه تستلزم اليقظة والإستعداد من القـائمين علـى رعايـة القطيـع وتـوفير الخزانـات والمُستودعات التى تكفى لذلك.

٩- يجب مُراجعة أسطح المساكن للتأكد من وجود مواد عازلة وبسُمك كافٍ ، خاصة فى الأسقف الخرسانية وتلك المصنوعة من ألواح الصاج أو الأسبستوس ، إذ أن مثل هذه الأسطح إذا ما تُركت دون عزل فإنها بحكم توصيلها الجيد للحرارة ، تؤدى دوراً خطيراً فى نشوء مشاكل الإحتباس الحرارى . وإن لم يمكن ذلك لعدم قدرة السقف على تحمل أوزان إضافية فيمكن دهانه بطلاء فضى عاكس للحرارة ، أو تركيب رشاشات يجرى تشغيلها عدة مرات يومياً للإحتفاظ بها مبللة ، ويُفضل أن يكون ذلك فى الصباح الباكر وقبيل الغروب.

١٠- يُراعى مراجعة تراكيب العلف المُستخدمة فى تربية القطعان التى تتم تربيتها خلال شهور الصيف الحارة ، حيث تحتاج القطعان على اختلاف أنواع الطيور لتراكيب خاصة يتم فيها تعديل المُكونات والنسب التى تدخل فى تركيبها لتلائم مُعدلات استهلاك العلف التى تختلف عند ارتفاع درجات الحرارة. ويجب الحرص التام على أن يقوم بهذه التغييرات مُتخصص فى تغذية الدواجن وأن لا تتم بالإجتهاد غير المطلوب فى هذه الصناعة.

١١- يُراعى تجنب تخزين كميات كبيرة من العلف فى المُستودعات المعدنية الخارجية أو فى مخازن العلف لمدد طويلة ، حيث يؤدى ذلك إلى العديد من المشاكل منها تلف محتواها من العديد من الفيتامينات وتدنى محتواها من عدد من العناصر الغذائية ، بالإضافة إلى تزايد احتمالات النمو الفطرى وما يصاحبه من الزيادة فى محتواها من السموم الفطرية وغيرها ، والاكتفاء بتخزين كميات تكفى لإستهلاك ما أقصاه يومين على الأكثر.

١٢- يُفضل أن يتم الاحتفاظ فى المزرعة بمخزون من بعض المركبات التى قد تفيد فى تغلب الطائر على آثار ارتفاع درجات الحرارة كالأسيتيل ساليسيليك أسيد وفيتامين – ج (Vitamin C) ومخلوط الأملاح المعدنية ومخلوط الأحماض الأمينية الذى يمكن أن يضاف لماء الشرب.

١٣- فى مزارع الأمهات وخاصة تلك اتى وصلت لمرحلة إنتاج البيض ، يجب أن تتم مراجعة مُستودعات تجميع وتداول البيض مع اختبار نُظم التبريد

والتهوية بها ، وهى أمور حيوية للمحافظة علــى البــيض المُخصــب عــالى الحساسية للتغيرات فى درجات الحرارة.

ثانيــاً: فى المساكن المُغلقة (Closed houses):

١ – يجب القيام بعملية صيانة شاملة لجميع مراوح الإستخلاص ، وتشمل هــذه العملية مراجعة كفاءة المواتير وسيور نقل الحركة ورولمــان البلــى واختبــار حركة شرائح الإغلاق واستبدال التالف منها ، وإعادة تشحيم مواضع الحركــة وغيرها . ويراعى وجود احتياطى من المواتير والسيور وغيرها لاســتخدامها عند حدوث أعطال مفاجئة.

٢ – تنظيف مداخل الهواء من الأتربة وأى تراكمات أخرى ، وإزالة أى عوائــق قد تعطل مرور الهواء إلى داخل المسكن كالأشجار والنباتات الطويلة.

٣ – عمل فحص شامل لكامل مُسطحات خلايا التبريد لتحديد مواقع التلف التــى يمكن أن تكون قد حدثت لأسباب ميكانيكية أو بفعل التآكل الطبيعى أو القوارض ، ثم استبدال التالف منها وكذلك إستبدال ألواح الخلايا المقوسة.

٤ – تنظيف أحواض توزيع الماء أعلى خلايا التبريد وإزالــة أى رواســب قــد تكون موجودة بها وذلك باستخدام فرشاه خشنه والتأكد من عدم انسداد أى من مخارج المياه المسئولة عن تبليل مُسطح الخلايا ، وذلك لضمان كفاءة التبريد.

٥ – تنظيف أحواض تجميع المياه أسفل الخلايا وإختبار سلاسة مــرور الميــاه منها إلى مُستودع التجميع ، واختبار سلامة جميع الوصلات التى تُحقق سهولة وكفاءة الدورة الكاملة للمياه.

٦ – تنظيف مُستودعات تجميع المياه بشكل جيد والتأكد من وجــود أغطيتهــا ، واختبار كفاءة عمل المواتير المتصلة بها وعمل الصيانة الدورية لهــا ، كمــا يُراعى إختبار نظافة وكفاءة عمل وصلات المياه التى تمدها بالميــاه اللازمــة لاستعاضة الفاقد الناتج عن عمليات التبخير ، وكذلك العوامات التى تقوم بفصل

المياه الواردة للمستودع بعد إمتلاؤه.

٧- تنظيف خلايا التبريد من الأتربة العالقة بها باستخدام المياه المُندفعة تحت ضغط مناسب ، ويجب تكرار ذلك عدة مرات ، ثم يتم بعد ذلك إزالة الأملاح التى قد تكون مترسبة على الرقائق التى تصنع منها الخلايا والتى يؤدى وجودها إلى الحد من كفاءة هذه الخلايا.

وتتم عملية إزالة الأملاح بطرق عديدة منها إستخدام حامض مُخفف كحامض الخل (Acetic acid) وبتركيز ٥ % ، ويراعى تكرار ذلك عدة مرات من خلال تشغيل دورات متتالية من المياه المُضاف إليه الحامض بالتركيز المشار إليه مع صرف المياه عقب كل دورة ، وعقب هذه العملية يُنصح بإجراء عملية شطف لإزالة الحامض وما تبقى من الأملاح بإستخدام دورات مُتعاقبة من المياه. وتجدر الإشارة إلى أن هناك مُركبات عديدة أصبحت مُتاحة فى السوق المصرى يُمكنها آداء هذه المهمة بكفاءة تامة.

٨- يُراعى أن تتم مراجعة لوحات التحكم فى تشغيل المُعدات من حيث العمل والكفاءة ، ويُفضل أن يتم ذلك بمعرفة فنى متخصص فى نوعية اللوحات المُستعملة ، كما يراعى أن يتم تنظيف واختبار الثرموستاتات أو الحساسات المُتصلة بهذه باللوحات.

٩- يُراعى تزويد المسكن بعدد مناسب من ترمومترات قياس درجتى الحرارة العظمى والصغرى ، وكذلك بهيجرومترات لقياس الرطوبة النسبية ، حيث يساعد ذلك على اكتشاف أى خلل فى قراءات لوحات التحكم ، مع مُراعاة أن يتم تعليق هذه الأجهزة عند مستوى ظهر الطيور.

١٠- تُراجع جميع القواطع الكهربية ودوائر الحماية الكهربية المرتبطة بدورتى التبريد والتهوية ، ويتم استبدال التالف منها مع الحرص على وجود إحتياطى من كل نوعية من نوعيات هذه القواطع.

١١- تُراجع جميع أجهزة الإنذار الخاصة بارتفاع درجة الحرارة داخل المسكن وانقطاع التيار الكهربائى ، وتشمل هذه المراجعة إلى جانب مراجعة دوائرها الكهربية عمل تجربة فعلية لها للتأكد من عملها بالكفاءة المطلوبة.

١٢- تُجرى صيانة دورية خاصة لمولد أو مولدات الكهرباء الإحتياطية ، مع التأكد من سلامة البطاريات والزيوت وغيرها ، كما تتم مُراجعة الكابلات الناقلة للكهرباء وكذلك وحدة ناقل التيار الآلى ، إذا كانت موجودة ضمن النظام ، مع الإختبار الفعلى لها عن طريق القطع المُتعمد لتيار الكهرباء ثم إعادته بعد دقائق.

١٣- يجب التأكد من أن خطوط المياه خارج المسكن معزولة جيداً ، وأن مُستودعات مياه الشرب نظيفة ومعزولة وغير مُعرضة للشمس فى أى وقت من أوقات النهار.

١٤- يجب مُراعاة أن مُعدلات إستهلاك المياه لقطيع ما فى نفس العمر تزيد وبشكل كبير عند ارتفاع درجة الحرارة داخل المسكن ، وهذه الزيادة فى معدلات استهلاك المياه تستلزم اليقظة والإستعداد من القائمين على رعاية القطيع وتوفير المُستودعات التى تكفى لمواجهة زيادة إستهلاك المياه.

١٥- يُراعى أن يقوم أحد المتخصصين فى علوم التغذية بمراجعة تراكيب العلف المُستخدمة فى تربية القطعان التى تتم تربيتها ، حيث تحتاج القطعان على اختلاف أنواع الطيور لتراكيب خاصة يتم فيها تعديل المُكونات والنسب التى تدخل فى تركيبها لتلائم معدلات استهلاك العلف التى تختلف عند ارتفاع درجات الحرارة.

١٦- يُراعى تجنب تخزين العلف فى المُستودعات المعدنية الخارجية لمدد طويلة ، حيث يؤدى ذلك إلى العديد من المشاكل منها تلف محتواها من العديد من الفيتامينات وتدنى محتواها من عدد من العناصر الغذائية ، بالإضافة إلى تزايد إحتمالات النمو الفطرى وما يصاحبه من زيادة فى نسب السموم الفطرية

وغيرها وذلك لإرتفاع درجة الحرارة داخلها ، ويُنصح بالاكتفاء بكميات تكفى لاستهلاك ما أقصاه يومين على الأكثر.

١٧- يُفضل أن يتم الاحتفاظ فى المزرعة ببعض المُركبات التى قد تفيد فى تغلب الطائر على آثار ارتفاع درجات الحرارة ، كفيتامين (C) ومخلوط الأملاح المعدنية ومخلوط الأحماض الأمينية الذى يُضاف لمياه الشرب.

١٨- فى مزارع تربية الأمهات خاصة تلك التى دخلت إلى مرحلة الإنتاج ، يجب أن تُراجع مُستودعات تجميع وتداول البيض مع اختبار نظم التبريد والتهوية بها وهى أمور حيوية للمحافظة على البيض المُخصب ذو الحساسية العالية للتغير فى درجات الحرارة.

مـــاء الشُــرب

باعتبار أن الماء هو المُكون الرئيسى لكل أنسجة الجسم على إختلاف أنواعها ، فإن لماء الشرب دوراً كبيراً ومؤثراً فى حيوية الطيور وإنتاجيتها ، وبالتالى فى نجاح أو فشل دورات تربية الطيور على اختلاف أنواعها.

وعند تناول موضوع ماء الشرب كماء مُكتسب ، يجب أن لا نُهمل الماء المفقود والذى قد يتسبب فى حدوث درجة من درجات الجفاف باعتباره من الظواهر الخطيرة التى تتعرض لها الطيور دون أن يلتفت إليه الكثير من المُنتجين ، وقد أثبتت الدراسات أن للجفاف تأثيره السلبى الكبير على الوزن النهائى للطائر وأن الطائر عندما تصل نسبة ما يفقده من وزنه نتيجة للجفاف إلى ١٠ % فإن الوظائف الحيوية للجسم تضطرب بشكل كبير بما فى ذلك الجهاز الإنزيمى والغدد الصماء بهرموناتها المختلفة ، كما تزيد لزوجة الدم ، بينما يمكن أن يموت الطائر كلية عندما يصل ما يفقده من وزن نتيجة للجفاف إلى ٢٠ %.

يكفى للتدليل على أهمية المياه أن نعرف أن ٨٥ % من وزن الكتاكيت حديثة الفقس ماء ، وأن نسبة الماء فى جسم الطائر مُكتمل النمو تتراوح بين ٥٥ – ٦٠ % ، بينما تحتوى البيضة الواحدة على ٦٥ – ٦٦ % من وزنها ماء.

ومن الضرورى أن نضع فى الاعتبار أن الماء ليس مجرد مادة مساعدة ومكملة للطعام فالماء أيضاً له وظائف عديدة فى الجسم ، فهو يقوم بتليين الطعام ويُسهل عملية بلعه وينقله خلال القناة الهضمية إلى مواقع الهضم ثم الامتصاص ثم يساعد بعدها فى التخلص من البقايا عن طريق الجهاز الهضمى أو البولى ، وللماء دوره الأساسى فى تنظيم درجة حرارة الجسم ، كما أن الماء هو المُكون الأساسى لكل العُصارات التى يفرزها الجسم لإتمام عمليات الهضم.

والماء مُكون أساسى من مكونات الدم والحفاظ على نسبته فى الدم ضـــرورية لإتمام تفاعلات كيميائية عديدة هى الأساس فى تكوين اللحم وإنتـــاج البـــيض ، وإذا قل مُحتوى الدم من الماء فإن ذلك يؤدى إلى لزوجتة التى تؤثر وبشكـــــل كبير فى عملية تبادل الغازات والتى تتم فى الرئتين ، كما تؤدى هذه اللزوجـــة إلى إضطرابات فى وظائف الجهاز الإنزيمى وهرمونات الغدد الصماء تتناســـب حدتها مع درجة اللزوجة التى وصل إليها الدم.

ونوعية المياه التى تُقدم للطيور لها أهميتها القصوى كما سنعرف فيما بعـــد ، حيث أن المياه التى تحتوى مستويات أعلى مما هو مسموح به مـــن الأمـــلاح والعناصر المختلفة تؤدى إلى نتائج خطيرة تتمثل فى تأخير النمو وتقلـــل مـــن نسبة إنتاج البيض وتؤثر على قشرة البيض وتسبب تثبيطاً متفـــاوت الدرجـــة للجهاز المناعى للطائر ، وقد تؤدى فى النهاية إلى التهابات مزمنة فى الكلـــى وتدمير لخلايا الكبد بالإضافة لتأثيرها المُدمر على اللقاحات الحية عنـــدما يـــتم استخدامها فى التحصينات التى تتم عن طريق مياه الشرب ، وأيضاً تُقلل مـــن كفاءة معظم المُطهرات شائعة الاستعمال فى الحقل البيطرى.

وفيما يلى تأثير التغيرات شائعة الحدوث فى مياه شرب الطيور ، خاصة عندما تكون مياه جوفية من طبقات غير مأمونة تحتوى على املاح لها تأثيرها علـــى صحة الطيور وإنتاجيتها ، كما هو الحال فى المياه التى تستعملها معظم مزارع الدواجن فى مصر:

- الأس الهيدروجينى (PH) :

الماء المُتعادل يكون الأس الهيدروجينى له ٧ وتزيد حموضة المياه كلمـــا قـــل الأس الهيدروجينى وتزيد القلوية كلما زاد عن ذلك ، وفى العادة يتـــراوح الأس الهيدروجينى لمعظم عينات المياه الجوفية بين ٧ و ٧,٢.

وزيادة حموضة أو قلوية المياه تؤثر فى فاعلية العديد من المضادات الحيويـــة وتضعفها كما هو الحال مع التتراسيكلينات والتى تضمحل كفاءتها مـــع زيـــادة قلوية المياه ، وتؤثر بدرجات متفاوتة على كفاءة عمليات التحصين التـــى تـــتم

فى مياه الشرب حيث تؤثر زيادة الحموضة أو القلوية وبشكل مباشر على اللقاحات الحية المُستخدمة ، كما تُشجع على ترسيب العديد من الأملاح فى التجويف الداخلى لخطوط مياه الشرب.

- **الأمونيا (Ammonia) :**

ليس للأمونيا بنسب وجودها الشائعة فى الماء تأثيراً مباشراً على صحة الطيور أو إنتاجيتها ، غير أن وجود الأمونيا فى الماء يُعتبر دلالة واضحة على تعرض مصدر المياه للتلوث العضوى حديث المدة ، وغالباً ما يكون من الأسمدة العضوية أو المخلفات ذات الأصل الآدمى أو المخلفات الحيوانية.

والأمونيا فى الماء تتحول بالتأكسد لمركب آخر وهو النيتريت الذى يتحول بالتأكسد أيضاً إلى نترات ، وعندما يكون مصدر المياه المُستخدم فى الشرب جوفياً فإن وجود الأمونيا أو النيتريت أو النترات فى المياه تعنى ضرورة إعادة النظر فى البئر الذى تُستخرج منه المياه ، وضرورة تغيير المستوى الحامل للمياه بمستوى أعمق ، أو البعد بمسافة كافية عن خزانات الصرف الصحى أو مصارف المياه السطحية التى قد تكون قريبة من موقع البئر.

- **النيتريت (Nitrite) :**

النيتريت هو ناتج تأكسد الأمونيا الناتج عن بقائها فى الماء لمدة طويلة ، ووجود النيتريت فى الماء يعنى تلوث المياه بمخلفات آدمية أو حيوانية أو بمواد أخرى من أصل عضوى متوسط المدة.

والنيتريت مركب سام للطيور حتى وإن قل مستواه إلى حد ١ ملليجرام فى اللتر ، وكلما زاد تركيز النيتريت فى الماء زادت سميتها ويبدأ تأثيرها المدمر على خلايا الكبد والكلى التى تتأثر وبشكل كبير بارتفاع مستوى هذا الملح فى الماء. وإذا ما وصلت نسبتها إلى ٢٠ ملجم فى اللتر فإن هذا المستوى يُصبح كافياً لإحداث توقف لوظائف الكلى الناتج من الفشل الكلوى الكامل ، يتزامن ذلك مع تدمير قد يكون غير قابل للعلاج لخلايا الكبد.

• النتـــرات (Nitrate) :

هى الناتج النهائى لتأكسد كل من الأمونيا والنيتريت وهو يحدث بعد فتـــرة قـــد تكون طويلة نسبياً ، وهو مُركب أقل سُمية من النيتريت وإن كان وجـــود هـــذا العنصر يعنى بوضوح وجود تلوث عضوى قد يكون من أصل بشرى أو حيوانى قديم المُدة.
وتحمل الطيور للمستويات المختلفة من النترات يتوقف على عمرها فكلما كبـــر عمر الطائر زادت قدرته على التحمل ، ويستطيع الطائر صغير العمـــر تحمـــل نسب أقل من ٢٠ ملجم فى اللتر بينما يرتفع المُعدل الضار فى الطيـــور التـــى تتجاوز عمر ٢٠ أسبوعاً إلى ٥٠ ملجم / لتر ، أما فى الرومى فإن المســـتوى الضار يصل إلى ٧٥ ملجم / لتر . ووجود النترات فى المياه بنسب عالية يعطل امتصاص العديد من العناصر الغذائية من الأمعاء وبالتالى يؤثر علـــى إنتاجيـــة الطائر وكفاءة تحويله للغذاء.

• الكلوريـــــــــد (Chloride):

الكلوريدات من المكونات الطبيعية للمياه ، والمُعدل الطبيعى لوجودها حتى فـــى مياه الآبار يكون فى حدود ١٤ ملجم / لتر ، غير أن هذه النسبة لو تزامنت مع وجود مُستويات عالية من الصوديوم (٥٠ مليجرام / لتر) أو مستوى مماثـــل من السلفات ، فإن ذلك يؤدى إلى تعطيل فى عملية التمثيل الغذائى خاصة فـــى بدارى التسمين مما يؤدى إلى خلل فى كفاءة تحويل الغذاء وبالتالى خلـــل فـــى إنتاجية الطيور.

وعندما يكون مستوى الصوديوم أو السلفات فى معدلاتها الطبيعية ، فإن ارتفاع نسبة الكلوريد لا تُمثل مشكلة للطيور التى تتناولها حتى لو وصل مستواها إلى ٢٥ ملجم / لتر.

• الصوديـــوم (Sodium):

يُعتبر الصوديوم أيضاً من المكونات الطبيعية للمياه ، ومستواه الطبيعى المقبول

والذى لا يؤثر على مذاق الماء هو ٣٢ مليجرام / لتر ، وعندما يرتفع مُعدل وجود الصوديوم فى الماء فإن ذلك يؤدى إلى زيادة إفرازات الكلى ، أما إذا زاد عن ٥٠ مليجرام / لتر فإن ذلك يؤدى كذلك إلى نشوء حالات إسهال تتناسب مع مُعدلات الزيادة.

وتتأثر إنتاجية بدارى التسمين عندما تتزامن الزيادة فى نسبة الصوديوم مع زيادة فى نسبة السلفات (٥٠ ملجم / لتر) ونسبة الكلوريد (١٤ ملجم / لتر) حيث تضطرب عمليات التمثيل الغذائى لتؤدى إلى خلل جسيم فى إنتاجية الطائر.

أما فى طيور إنتاج بيض المائدة والأمهات التى يتجاوز عمرها ١٦ أسبوعاً والرومى فإن قدرتها على تحمل الزيادة فى نسبة الصوديوم تكون اكبر خاصة عندما تكون نسبة وجود السلفات والكلوريد فى المياه طبيعية ، غير أنه وعلى أى حالٍ يُنصح بعمل تحليل دورى لمياه الشرب للوقوف على محتواها من الصوديوم حتى يمكن وضع قيمة هذا العنصر فى الإعتبار عند تركيب العلف.

- الكالسيوم (Calcium):

تتفاوت نسبة وجود الكالسيوم فى الماء تفاوتاً كبيراً حيث تتراوح ما بين ١٠ و ٢٠٠ ملجم فى اللتر ، ويتوقف ذلك على مصدر المياه والطبقة الجيولوجية الحاملة لها.

ففى المياه التى يتم إعدادها لإستهلاك الإنسان نجد أن نسبة الكالسيوم لا تتجاوز ٢٠ ملجم فى اللتر وقلما تصل إلى ٣٠ ، أما فى المياه الجوفية التى غالباً ما تكون المصدر الأساسى وأحياناً الوحيد لشرب الطيور فى مزارع الدواجن فإن هذه النسبة يمكن إعتبارها طبيعية لو كانت فى حدود ٤٠ ملجم / لتر ، غير أن الواقع الحقلى ومن واقع تحاليل المياه كيميائياً يوضح أن هناك مصادر كثيرة للمياه تصل نسبة الكالسيوم فيها إلى ٢٠٠ ملجم / لتر.

وعندما تتجاوز نسبة الكالسيوم ٨٠ ملجم فى اللتر فإن خطوط المياه تبدأ فى

المعاناة إذ تترسب داخلها طبقات من أملاح الكالسيوم وغيرها من العناصر تؤثر مجتمعة فى كفاءة نظام الشرب وتُعطل عمليات التطهير وتدمر اللقاحات الحية إذا ما استُخدمت هذه الخطوط فى عمليات التحصين.

ومن ناحية أخرى فإن نسبة الكالسيوم إذا ما زادت عن ١٠٠ ملجم فى اللتر فإنها تُعطل أو تُضعف عمل العديد من المضادات الحيوية ، خاصة مركبات التتراسيكلين إذ تتحد معها لتعطل امتصاصها جزئياً أو كلياً حسب نسبة الزيادة فى الكالسيوم عن ١٠٠ ملجم فى اللتر.

- **الماغنسيوم (Magnesium):**

فى مياه الآبار تكون النسبة المعتادة للماغنسيوم أقل من ١٤ ملجم فى اللتر ، وعندما تزيد نسبة وجود الماغنسيوم فى الماء عن ذلك فإن كل ما يمكن ملاحظته من أعراض هو زيادة المُحتوى المائى لإخراجات الطائر ، بينما تقل هذه النسبة عن ١٠ ملجم فى اللتر فى مياه الشبكات المُعدة لشرب الإنسان.

ويستطيع الطائر تحمل مستويات تصل إلى ٦٥ ملجم ماغنسيوم فى اللتر إذا كانت الزيادة محصورة فى هذا العنصر وحده ، أما إذا ما كانت نسبة السلفات مرتفعة إلى حد ٥٠ ملجم / لتر فإن نسبة ٥٠ ملجم ماغنسيوم تكون كافية لإحداث إضطرابات فى الجهاز الهضمى تؤدى إلى زيادة سرعة مرور الغذاء فى القناة الهضمية للدرجة التى لا تُعطى الوقت الكافى للأمعاء لإمتصاص العناصر الغذائية التى يحتاجها لنموه أو لإنتاجه.

- **السلفات (Sulfate):**

المستوى الطبيعى للسلفات فى المياه الصالحة لشرب الطيور هو ١٢٥ ملجم فى اللتر ، ومع زيادة نسبة السلفات يتغير لون الماء فيميل للون البنى أو الأحمر ويعانى الطائر من إسهالات تختلف شدتها باختلاف عمر الطائر وباختلاف مستوى السلفات فى الماء.

والطيور حديثة الفقس وحتى عمر ٣ أسابيع لا تستطيع تحمل زيادة نسبة السلفات ، بينما يستطيع الطائر إذا ما تجاوز عمره ٣ أسابيع أن يتحمل ضعف المستوى الطبيعى من السلفات (٢٥٠ ملجم / لتر) ، ويتعاظم تأثير السلفات إذا ارتبطت زيادة نسبتها بزيادة فى نسبة وجود عنصرى الصوديوم والكلوريد.

وعندما تزيد نسبة السلفات فى مياه الشرب عن ٢٥٠ ملجم فى اللتر فإن الطائر سوف يعانى من درجات مختلفة من سيولة الدم تتناسب مع الزيادة فى نسبة السلفات ، ومع زيادة نسبة السلفات تزيد ضراوة الإسهالات وتتكون ارتشاحات سائلة تحت الجلد (Edema) يمكن تمييزها بتمرير اليد المُدربة على سطح الجلد.

- **الفوسفات (Phosphate):**

يدل وجود عنصر الفوسفات فى مياه الشرب على تلوثها بمصادر من أصل عضوى كالأسمدة العضوية ومُخلفات الإنسان والحيوان. والمستوى المقبول لوجود الفوسفات فى المياه يجب أن يكون فى حدود ٢٠ ملجم فى اللتر ، غير أن الطائر الذى يتجاوز عمره ٣ أسابيع يستطيع تحمل مستويات أعلى من ذلك وقد تصل إلى ٢٠٠ ملجم / لتر عندما يكون عمر الطائر ١٦ أسبوعاً.

وزيادة نسبة عنصر الفوسفات فى ماء الشرب تؤثر سلباً على كفاءة اللقاحات الحية التى تُستخدم عن طريق مياه الشرب ، وإذا ما تجاوزت نسبة وجودها ٢٠٠ ملجم فإن تدميراً جزئياً يتناسب مع معدل الزيادة يحدث لخلايا الكبد ليؤدى إلى اضطراب فى وظائفه ، ولهذا فإنه يُنصح بإختبار المياه دورياً للوقوف على محتواها من الفوسفات والتدخل لمنع وصولها إلى المستويات التى تضر بصحة الطيور وبإنتاجيتها.

- **عُسر الماء (Hardness):**

لا يؤدى عُسر الماء بمستواه الطبيعى إلى مشاكل حقيقية بين القطعان المُرباة على إختلاف أنواعها ، ولكن إذا ما زاد معدل العُسر الكُلى ليتجاوز ٢٠٠ ملجم

فى اللتر فإن ذلك يؤثر سلباً فى كفاءة اللقاحات الحية التى تُعطى فى مياه الشرب ، وتؤثر أيضاً على كفاءة معظم المُطهرات شائعة الإستعمال فى الحقل البيطرى.

وعندما يصل عُسر الماء إلى مُعدل يتجاوز ٦٠٠ ملجم / لتر فإن ذلك يؤدى إلى تدمير جزئى للمحتوى الفيروسى للقاحات الحية إذا ما استخدم مثل هذا الماء فى عمليات التحصين ، كما يؤدى إلى إضعاف فاعلية معظم المُطهرات والعديد من المضادات الحيوية ، إضافة إلى تأثير هذا العسر على طعم المياه والذى قد يؤدى إلى عزوف الطيور عن الشرب بالمُعدلات الطبيعية.

- **الحديـــــد (Iron):**

المياه عالية الإستساغة تخلو من عنصر الحديد وهو حال مياه شرب الآدميين عندما تخلو الأنهار التى يشربون منها من التكوينات الصخرية التى تحتوى عنصر الحديد ، غير أن معظم المياه الجوفية ذات الأصل العميق تحتوى نسباً متفاوتة منه.
والمستوى المقبول لوجود الحديد فى مياه الشرب يكون أقل من ٠,٢ ملجم فى اللتر ، وزيادة نسبة الحديد فى مياه الشرب عن هذه النسبة تؤدى إلى تغيير لون المياه إلى اللون البنى أو الضارب للحمرة كما تؤدى إلى تغيير غير مرغوب فيه فى طعمها.

وإذا ما تجاوزت نسبة وجود الحديد ضعف الحد المقبول (٠,٤ ملجم / لتر) فإن ذلك يؤثر عل امتصاص العديد من العناصر الغذائية الهامة ويتعارض مع إمتصاص العديد من المضادات الحيوية ويساعد على سرعة ترسيب الأملاح فى خطوط مياه الشرب.

- **النحـــاس (Copper):**

الماء الصالح للشرب يجب أن يخلو تماماً من عنصر النحاس ، غير أن الحد الأقصى لوجوده فى الماء يجب أن لا يتجاوز ٠,٥ ملجم فى اللتر ، ويمكن

التعرف على زيادة نسبة وجود النحاس فى الماء عندما يتغير لونه ليصبح ضارباً إلى الزُرقة.

وعندما تزيد نسبة وجود النحاس عن الحد الأقصى يكون لذلك تأثيره على خلايا الكبد فيؤدى إلى درجات من التليف تختلف باختلاف نسبة وجود النحاس فى الماء ، كما يؤثر سلباً على مُعدلات تكوين كرات الدم الحمراء.

- **الرصاص (Lead):**

الرصاص من العناصر الثقيلة غير المرغوب وجودها فى ماء الشرب إذ يجب أن تخلو منه ، غير أن الطائر يستطيع تحمل مستويات أقصاها ٠,٠٢ ملجم فى اللتر إذا ما زاد عمره عن ثلاث أسابيع.

وزيادة نسبة الرصاص عن ذلك تؤدى إلى تلف فى خلايا الكلى قد يؤدى إذا ما استمر إلى الفشل الكلوى. ومع زيادة نسبة الرصاص فى الماء يتأثر الجهاز العصبى للطائر ويبدأ ظهور أعراض عصبية قد تُسبب لبساً لدى القائمين على التشخيص مع أعراض عصبية مماثلة كثيراً ما تصاحب بعض الأمراض الفيروسية وأمراض النقص الغذائى .

- **الزنك (Zinc):**

الزنك من العناصر الثقيلة التى لا يفضل وجودها فى مياه الشرب بأى نسبة ، غير أن الطائر يستطيع تحمل وجود الزنك دون ظهور أعراض تُذكر حتى مستوى ١ ملجم فى اللتر.
وإذا ما وصل مستوى وجود الزنك إلى هذا الحد فإن ذلك يؤدى إلى تعطيل إمتصاص العديد من الأملاح الأخرى ، إضافة إلى تأثيرها المُباشر على خلايا الكلى التى لا تتحمل مستويات عالية من هذا العنصر.

- الكادميـــــوم (Cadmium):

يُصنف الكادميوم كعنصر من العناصر الثقيلة أيضاً والذى يجب أن تخلو ميـــاه الشرب منه ، وفى كل الأحوال لا يجب أن يتجاوز مســـتواه فـــى المـــاء ٠,٠١ ملجم فى اللتر.

وإذا زاد مستوى الكادميوم عن ذلك تتأثر خلايا الكلى لتؤدى إلى فشل كلوى إذا ما استمر الطائر فى شرب ماء يحتوى مستويات عالية منه ، كما تتأثر خلايـــا الكبد وتقل كفاءتها فى آداء وظائفها الفسيولوجية.

الحدود المســـموح بها من الأملاح فى مياه شرب الطيور

العنصر	الحد المقبول ملجم / لتر	الحد الأقصى ملجم / لتر
الأس الهيدروجينى	٧,٢	٦,٨ – ٧,٤
الأمونيا	صفر	صفر
النيتريت	صفر	صفر
النترات	٢	٢٠
الكلوريد	١٢	٢٥
الصوديوم	٣٢	٥٠
الكالسيوم	٤٠	٤٠٠
الماغنسيوم	١٢	١٢٠
السلفات	١٢٥	٢٥٠
الفوسفات	٢٠	١٠٠
العُسر الكلى	٦٠	١٠٠
الحديد	٠,٢	٠,٣
النحاس	صفر	٠,٥
الرصاص	صفر	٠,٠٢

الزنك	صفر	١,٠
الكادميوم	صفر	٠,٠١

➢ المُحتوى الميكروبى لميــاه الشـــرب

مياه الشرب ونظراً لأهميتها القصوى منظومة متكاملة ، فتقييم مُحتواهــا مــن العناصر والأملاح لا يغنى عن الوقوف على مُحتواها من البكتيريا والفطريــات والذى قد يكون أشد تأثيراً على صحة الطيور.

المياه وسط مُحايد وفى معظم الأحوال يحتوى كماً يزيد أو ينقص مــن المــواد العضوية ، وبهذه الصفة فهو وسط صالح لحياة الكائنات الدقيقة ولنقل العديــد من مُسببات الأمراض البكتيرية والفطرية والفيروسية ، ولأن عزل الفيروسات يحتاج إلى تقنيات وخبرات خاصة وإلى وقت قد يكون طويل ، فإن إختبار المياه للوقوف على مُحتواها من البكتيريا والفطريات يمكن إعتباره كافياً ، بإعتبار أن وجود مُحتوى عالٍ من أى منهما يكفى للإستدلال على إمكانية حــدوث تلــوث فيروسى.

والإختبارات الميكروبيولوجية التى يمكن أن تتم على عينة مياه عديدة وبعضها يحتاج إلى وقت طويل ، غير أن هناك مجموعة من الإختبارات التى غالبــاً مــا يقتصر فحص عينة مياه عليها لكفايتها وهى:

١- العــد البكتيرى الكُلى:

وهو إختبار يحدد عدد البكتيريا الكُلى فى كل سم٣ من عينة الميــاه موضــوع الإختبار ، وذلك دون النظر إلى تصنيف هذه البكتيريا ، حيــث لا يُظهــر هــذا الإختبار فروقاً معنوية بين البكتيريا المعزولة.

وواقع الأمر أن العد البكتيرى الكُلى لعينة مياه لا يعنى الكثير بالنســبة للحكــم على مدى صلاحية المياه ، فهو بالدرجة الأولى مؤشر لمستوى تلــوث الميــاه

بالبكتيريا ، ولكن وفى أحوال كثيرة يكون عدد البكتيريا منخفض ويحتوى على معزولات لها خطورتها القصوى على صحة الطيور ، وفى أحيان أخرى يُظهر الإختبار أن العد بكتيرى الكُلى مرتفع جداً وتكون جميع المعزولات من البكتيريا غير الضارة والتى لا تُمثل خطورة على الطيور التى تتناولها مع ماء الشرب.

٢- العد الكُلى للبكتيريا ذات الأصل القولونى:

يتم هذا الإختبار على بيئات بكتيريولوجية مُغذية متخصصة وبإتباع طرق ميكروبيولوجية خاصة ، ويستهدف تحديد عدد البكتيريا ذات الأصل القولونى فى كل سم٣ من عينة المياه.

ووجود أى عدد من البكتيريا ذات الأصل القولونى يعنى تعرض مصدر المياه للتلوث بمُخلفات عضوية من أصل آدمى أو حيوانى ، الأمر الذى يجعلها غير آمنة عند إستخدامها لشرب الطيور ، غير أن المراجع العلمية قد حددت أن لا يزيد عدد البكتيريا ذات الأصل القولونى عن ١٠ بكتيريا / ١٠٠ سم٣ إذا كان الماء لإستخدامات الإنسان و ٥٠ بكتيريا / ١٠٠ سم٣ إذا كان الماء لإستخدامات الطيور والحيوانات.

٣- تصنيف البكتيريا المعزولة:

وهى مجموعة متكاملة من الإختبارات تتم بهدف تحديد أنواع البكتيريا التى تم عزلها ، وبالقطع فإن هذه المجموعة من الإختبارات هى التى تُحدد مدى خطورة ما تم عزله من بكتيريا ، بل وهى التى تُحدد مدى صلاحية المياه للإستخدام بصرف النظر عن نتائج الإختبارات السابقة.

٤- عد الفطريات الكُلى:

وهو إختبار شبيه بإختبار عد البكتيريا الكُلى ، غير أنه يختلف فى البيئة المُغذية المُستخدمة ، وفى درجة الحرارة التى يتم عندها تنمية الفطريات وكذلك فى المدة اللازمة للحصول على نتائج حيث تصل إلى أكثر من ٥ أيام.

وإختبار العد الكُلى للفطريات إختبار عام يعطى دلالة على مستوى تلوث الميـــاه بالفطريات المُختلفة ، غير أنه لا يصلح لإتخاذ قرارات أو إجراءات بناءً عليه.

٥- تصنيف الفطريـــات المعزولة:

هو الإختبار الذى يُحدد نوع الفطريات التى تم عزلها فى إختبـــار العـــد الكُلـــى للفطريات ، وهو على هذا النحو الذى يُحدد مدى خطورة ما تم عزله ، فهنـــاك الكثير من الفطريات لا تُمثل أى خطورة بالنسبة للدواجن وهناك فطريات أخرى يمثل وجو
دها خطورة قصوى على صحة الطيور كالأسبرجيللس والكانديدا وغيرها.

مُعالجـــة التلوث فى مياه الشرب

تختلف طُرق مُعالجة تلوث المياه بإختلاف الغرض من إستخدامها ، وفى ميـــاه الشرب يكون من الضرورى القضاء على كل مُســببات الأمـــراض البكتيريـــة والفطرية والفيروسية ، مع الحفاظ على إستساغة المياه وخلوها من أى رائحة أو ألوان غريبة أو أى كيماويات أو مُتبقيات مـــن شـــأنها أن تضـــر بصـــحة الحيوانات أو الطيور التى تستهلكها.

وهناك طرق عديدة لمعالجة التلوث البكتيرى والفطرى وحتى الفيروسى لمـــاء الشرب بحيث يُصبح الماء صالحاً وآمناً لشرب الطيـــور ولبـــاقى إســـتخدامات المزرعة ، غير أن الطرق العملية لمُعالجة التلوث هى:

١- بإستخدام الكلـــور ومُركباتـــــه:

الكلور مُركب شديد الفاعلية فى القضاء على البكتيريا والفطريات والفيروســـات ، وهو فى نفس الوقت آمن لدرجة كبيرة عنـــدما تُعـــالج بـــه الميـــاه ســـواء لإستخدامات الإنسان أو الطيور أو الحيوانـــات إذا مـــا إســـتخدم بـــالتركيزات

المسموح به ، وإستخدام الكلور لا يترك رائحة مُنفرة وذلك لطبيعته كمادة تتطاير مع تعرضها للهواء ومع مرورها فى خطوط التوصيل.

يقتصر إستخدام الكلور المُسال على محطات المياه التى تُعالج المياه لإستخدامات الإنسان كماء شرب ، وذلك لإحتياجه لنُظم لوجستية ولوحدات حقن خاصة قادرة على ضبط نسب الإضافة ، وكذلك لخطورة تداول الكلور السائل فى منشآت غير مُنضبطة تماماً كالمزارع مثلاً.

أما فى الحقل البيطرى فالأمر الشائع هو إستخدام المركبات المُحتوية على الكلور مثل هيبوكلوريت الصوديوم وهيبوكلوريت الكالسيوم وذلك لتوفرها والرخص النسبى فى أسعارها ، وتُضاف حسب تركيز الكلور فى المُستحضر التجارى والذى يتراوح ما بين ١٨ إلى ٣٥ % بحيث يكون تركيز الكلور كمادة فعالة فى الماء فى حدود ٠,٥ إلى ١,٥ جزء فى المليون ، ويُراعى أن يُترك المُركب مع الماء المُراد تطهيره لمدة لا تقل عن نصف ساعة حتى يتم التفاعل وتكتمل عملية تطهير المياه.

وعند إستعمال الكلور أو أحد المركبات المُحتوية عليه فى تطهير مياه الشرب التى تغذى مزارع الدواجن ، يراعى أن الكلور كمطهر يدمر الفيروسات التى يحتويها أى لقاح حى ، الأمر الذى يستلزم أن يكون الماء المُستخدم فى التحصينات التى تُعطى عن طريق مياه الشرب خالياً من أى بقايا للكلور وذلك بترك كامل كمية الماء الذى سيستخدم فى التحصين مكشوفاً لمدة لا تقل عن ١٢ ساعة قبل إستعماله ، أو بإضافة مُركب ثيوسلفات الصوديوم بمعدل ٠,٥ – ١,٠ جرام على كل لتر ماء على أن يُترك الماء بعد إضافته لمدة ساعة على الأقل قبل إستخدامه.

٢ – بإستخدام برمنجنات البوتاسيوم:

برمنجنات البوتاسيوم هى كريستالات بنفسجية اللون ، وهى مادة مُؤكسدة ذات قدرة عالية على أكسدة المواد العضوية عامة بما فى ذلك خلايا البكتيريا والفطريات والفيروسات.

تتوقف نسبة إضافة برمنجنات البوتاسيوم على مُحتـوى المـاء مـن المـواد العضوية فتزيد مع زيادة المواد العضوية ، وبالتالى تكون القاعدة هى إضـافة البرمنجنات حتى يظهر لون وردى باهت ثابت لمدة ٥ دقائق مُتصـلة ، وهـذا الثبات يعنى إتمام أكسدة مُحتوى الماء من المواد العضوية ومن باقى الملوثات البيولوجية.

يعيب إستخدام برمنجنات البوتاسيوم فى تطهير المياه الخاصة بشرب الـدواجن أن هذا المركب قادر على أكسدة البروتين الموجود فى أعلاف الدواجن باعتباره مادة عضوية ، وبالتالى يُقلل من إستفادة الطيور من هذا البروتين ، بالإضـافة لصعوبة الحصول عليها.

وعند إستخدام البرمنجنات فى تطهير المياه يُراعـى أن يخلـو المـاء الـذى سيستخدم فى التحصين منها ، بل ويفضل أن يكون الماء الذى تتناوله الطيـور خالياً من برمنجنات البوتاسيوم قبل وبعد التحصين بما لا يقل عن ١٢ ساعة.

٣- باستخدام مُركبات الأمونيوم الرباعيـة:

مركبات الأمونيوم الرباعية من المُركبات عالية الفاعلية فى تطهير مياه الشرب ، والمركب يعمل على الجدار الخلوى للبكتيريا والفطريات فيتلفه مما يتسبب فى تدمير الخلية ، ويضاف المُركب لماء الشرب بالنسبة التى تنصح بها الشـركة المُنتجة ، على أن يُراعى خلو الماء المُستخدم فى التحصين منه لتأثيره القاتـل على الفيروسات التى يحتويها اللقاح ، كما يُراعى عدم إضافة المُركـب لمـاء الشرب قبل وبعد التحصين بمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة.

٤- باسـتخدام الأحماض العضويـة:

الأحماض العضوية من المُركبات التى يمكن إستخدامها بأمان فى تطهير ميـاه الشرب ، وإضافتها تستهدف خفض الأس الهيدروجينى للماء ليصبح حامضـى حيث يتراوح هذا الأس بين ٦,٠ و ٦,٥ .

وخفض الأس الهيدروجينى على هذا النحو يساعد الطائر على آداء الوظائف الفسيولوجية لجهازه الهضمى ذو الحموضة العالية ، كما يقتل العديد من البكتيريا الضارة التى لا تتحمل هذه الحموضة ، غير أن تأثير هذه الأحماض العضوية على الفطريات محدود بإعتبار أن هذه الفطريات تُفضل البقاء والنمو والتكاثر فى الوسط الحامضى وحتى عندما ينخفض الأس الهيدروجينى إلى ٥,٠.

وعند إستخدام الأحماض العضوية فى تطهير مياه الشرب التى تتناولها الطيور ، يراعى أيضاً أن تخلو المياه التى تُستخدم فى تحصينات اللقاحات الحية التى تُعطى للطيور عن طريق مياه الشرب منها ، كما يجب عدم إضافتها للمياه قبل وبعد التحصين بيوم كامل ، ويستثنى من ذلك لقاح الجمبورو الذى يحتاج أن يكون الأس الهيدروجينى للماء المُستخدم فى التحصين ٦,٥.

تطهير خطوط مياه الشرب:

مياه الشرب وخطوطها يجب أن تكون على رأس قائمة إهتمامات القائمين على إدارة أى مزرعة ، فكثير من المشاكل التى يعانى منها الطائر يكون سببها مياه الشرب التى قد تنقل مُسببات الأمراض من دورة إلى أخرى ، إضافة للترسيبات الملحية التى تترسب على الجدران الداخلية للخطوط والتى إذا ما تُركت تقوم بتكوين ما يُعرف بالبيوفيلم ، الذى يقلل من كفاءة نظام الشرب ويعوق عمليات التطهير ويوفر الحماية لمُسببات الأمراض من التأثير المباشر للمُطهرات المختلفة.

ومن الطبيعى أن يتم تنظيف وتطهير خطوط مياه الشرب بعد انتهاء دورة وقبل بداية دورة أخرى ، ولكن لا يجب أن تُترك خطوط المياه حتى نهاية الدورة دون معاملات خاصة فى دورات طيور إنتاج بيض المائدة وقطعان الأمهات والتى تطول دورتها لما يزيد بكثير عن العام ، بل يجب أن يتم تطهيرها دورياً وعلى فترات متقاربة والتخلص من الترسيبات الملحية التى قد تكون تكونت داخلها.

➢ أولا: إعداد وتطهير خطوط المياه فى نهاية دورة التربية:

تتم عملية التنظيف والتطهير بشكل بسيط ودون الحاجة لإحتياطات خاصة وذلك لعدم وجود طيور فى المزرعة ، وفى هذه الحالة يراعــى أن يكــون التطهيــر متكاملاً ليحقق أهدافه.

ويمكن أن يتم الإعداد والتطهير على النحو التالى:

يتم تفريغ المستودع العلوى من المياه ، وباستخدام فرشاه خشنه يــتم إزالــة الترسيبات الملحية وبقايا المواد العضوية ونمو الطحالب وأى عوالق أخــرى من على الجدران والأرضيات.

يُعاد ملئ المستودع بالماء ويتم ضغط المياه فى خطوط الشرب على أن يتم ذلك لكل خط على حده ، ويتم إخراج الماء المضغوط من نهايــة الخــط بعــد فــتح سدادات نهاية الخط ، ويؤدى هذا إلى التخلص من نسبة كبيرة من الترســيبات الملحية وترسيبات المواد العضوية والطحالب العالقة بالخطوط وترسيبات الصدأ فى الخطوط المصنوعة من الحديد ، وبالتالى يتم التخلص من نسبة كبيرة مــن البكتيريا العالقة بهذه الطبقات (Bio film).

تُغلق نهايات الخطوط ويعاد ملئ المستودع بالماء ويكون المُستهدف فى هــذه المرحلة هو التخلص من الترسيبات الحيوية (Bio film) الموجــودة علــى الجُدر الداخلية لخطوط المياه ويُفضل استعمال مُركب فوق أوكسيد الهيدروجين أو ما يعرف بماء الأوكسجين (H_2O_2) المُثبت حيث يضاف بتركيز ٣ - ٤سم٣ على اللتر إذا كان تركيزه ٥٠ % ، وذلك على كامل كمية الميــاه ويُفضــل أن يبقى هذا المركب فى الماء لعدة ســاعات قبل التخلص منه بالصــرف مــن نهايات الخطوط.

ومُركب فوق أوكسيد الهيدروجين مؤكسد قوى وله تأثير قاتل قوى على العديد من الفيروسات والبكتيريا والفطريات والطحالب بالإضافة لتأثيره المُزيل لطبقات الأملاح من داخل خطوط المياه ، وتجدر الإشارة إلى توفر العديد من المُركبــات فى السوق المصرى تستطيع أيضاً القيام بهذه المهمة.

يُعاد إغلاق نهايات الخطوط ويُعاد ملئ المستودع بالماء ثم يضاف إليه مُركب كبريتات النحاس بمعدل ١ – ٢ جرام لكل لتر ماء ويُترك ليعمل لمدة ٦ ساعات على الأقل قبل أن يتم صرفه من نهايات الخطوط.

وكبريتات النحاس هى كريستالات قابلة للذوبان فى الماء غير أنها تحتاج لوقت ولتقليب مستمر ، ولذلك يُنصح بعد حساب الكمية اللازمة منها أن تتم إذابتها فى وعاء خارجى قبل إضافتها لمستودع المياه. وتؤثر كبريتات النحاس على ما قد يكون تبقى من الطحالب وعلى عدد كبير من الفطريات.

تُصرف المياه المُحتوية على كبريتات النحاس من نهايات الخطوط أيضاً ويتم الإعداد للتطهير النهائى للمستودع ولخطوط نقل المياه الرئيسية والفرعية وما يتصل بها من خراطيم أو حلمات باستخدام مُطهرات عديدة منها مركب هيبوكلوريت الصوديوم ومركبات الأمونيوم الرباعية ومركبات الأيودوفورز ، وفى كل الأحوال فإنه يجب أن يظل المُطهر مع الماء لعدة ساعات قبل صرفه وشطف المستودع والخطوط عدة مرات بالماء تمهيداً للإعداد لإستقبال الطيور.

➢ ثانيا: تطهير خطوط المياه خلال دورة التربية:

هناك ضرورة مُلحة لإجراء عملية تنظيف وتطهير لنظام الشرب بأكمله أثناء وجود الطيور فى المزرعة ، حيث لا يمكن الإنتظار لنهاية الدورة لإتمام هذه العملية فى الدورات طويلة المُدة كدورات طيور إنتاج بيض المائدة وفى قطعان الأمهات.

وعملية التطهير هذه يجب أن تتم دورياً وعلى فترات متقاربة ، كما يجب أن تتم عملية محدودة لتنظيف خطوط مياه الشرب قبل ٢٤ ساعة من إجراء أى عملية تحصين فى مياه الشرب باستخدام هذه الخطوط ، وعملية التطهير والتنظيف هذه يجب أن تتم بحذر ودون أخطاء حتى لا تتعرض القطعان لخطر التسمم.

كيفية تطهير نظام الشـــرب أثناء الدورة :

من الأفضل أن تتم هذه العملية أثناء فترة الإظلام الكامل لعدم إثارة الطيـــور ، وسواء تمت أثناء الإظلام أو خلال فترة الإضاءة يجب أن تكـــون كـــل خطـــوط المياه أو المساقى مرفوعة بحيث لا تتمكن الطيور من الشرب منها.

يتم ضخ المياه فى خطوط الشرب بحيث يتم تفريغه مـــن نهايـــات الخطـــوط ، وتهدف هذه العملية إلى إزالة أكبر كم ممكن من الرواسب والمواد العضوية بما فى ذلك الطحالب.

يتم بعد ذلك ملئ المستودع وخطوط المياه بالمُنظف والمُطهر الذى يتم اختياره ويُنصح أن يُترك المُركب أو المُركبات داخـــل المســـتودع والخطـــوط لمـــدة ٣ ساعات على الأقل قبل صرفه من نهايات الخطوط.

وهناك مركبات عديدة يمكن أن تُستخدم لهذا الغرض بكفاءة كما هو موضح فى الجدول التالى:

المُطهرات التى يمكن أن تُستخدم لتطهير خطوط المياه أثناء الدورة

المُركب الذى يمكن استخدامه	التركيز الشائع %	نسبة الإضافة للمياه
الكلور (Chlorine)	٥,٠	٠,٣ سم^{٣} / لتر
الكلور (Chlorine)	١٥,٠	٠,١ سم^{٣} / لتر
اليود (Iodophores)	١٨,٥	٠,٧ سم^{٣} / لتر
اليود (Iodophores)	١٢,٠	١,٠ سم^{٣} / لتر
فوق أوكسيد الهيدروجين (H_2O_2)	٣٥,٠	٦,٠ سم^{٣} / ١٠٠ لتر
فوق أوكسيد الهيدروجين (H_2O_2)	٥٠,٠	٤,٥ سم^{٣} / ١٠٠ لتر

الخل الثلجى (Acetic acid)	٩٧,٠	١,٠سم^{3} / لتر
حامض الستريك (Citric acid)	٩٥,٠	٢ جرام / لتر

المياه واللقاحات الحيـــة التى تُعطى فى ميـاه الشـرب

مع عوامل عديدة أخرى ، يلعب الماء دوراً كبيــراً ومُحــدداً لنجــاح أو فشــل التحصينات باللقاحات الحية التى تُعطى عن طريق ماء الشرب. ولعل مُحتــوى الماء من الأملاح أحد هذه العناصر ، إذ يجب أن تكون نسبة وجــود الأمــلاح التى تؤثر فى الفيروسات المُستخدمة فى حدود النسبة غير الضارة كما ســبق توضيحه.

ومصدر المياه الذى يُغذى المزرعة يجب أن تؤخذ منه عينات للتحليل الكيميائى الكامل فى معمل موثوق فى دقة نتائجه مرتين على الأقل سنويا ، خاصة عندما يكون مصدر المياه جوفياً ، إذ أن مُحتوى الماء من الأملاح يختلــف بــاختلاف فصول العام ولكن يكفى أن يتم الإختبار مرة فى الصيف وأخرى فى الشتاء.

وفيما يلى الإحتياطات واجبة الاتباع عند الإعداد للتحصين عــن طريــق ميــاه الشرب:

١ – قبل التحصين يجب إختيار اللقاح بعناية وإختيار المصدر الذى يقوم بتوريد اللقاح ، وعند الشراء يُراعى التأكد من طريقة الحفظ ومن نوع اللقــاح ومــن تاريخ صلاحيته ، ثم يتم نقله للمزرعة بالطريقة الصحيحة التى تحــافظ علــى درجة حرارته وتمنع تعرضه لأشعة الشمس المباشرة .

٢- لا يجب إضافة أى مُطهرات أياً كان نوعها أو تركيزها لمياه الشرب فى المسكن لمدة ٤٨ ساعة قبل موعد التحصين و ٢٤ ساعة على الأقل بعد إجراء العملية.

٣- عند إستعمال مياه مُعالجة بالكلور كتلك الموجودة فى شبكات المياه الحكومية ، يجب أن يوضع فى الاعتبار أن الكلور حتى بنسبته الضئيلة التى تُعالج بها مياه الشرب للحد من الحمل الميكروبى بها تُدمر اللقاح المُستخدم ، وعلى ذلك يجب التخلص من هذا الكلور بوضع كامل كمية المياه اللازمة للتحصين فى مستودعات تُترك مكشوفة لمدة ١٢ ساعة على الأقل قبل استعمالها فى التحصين.

ويُنصح بعدم اللجوء لإضافة مركبات كيميائية تعمل على إزالة الكلور كثيوسلفات الصوديوم إلا فى حالات الضرورة القصوى ، إذ أن تعامل مثل هذه المُركبات مع الكلور قد يكون غير كافٍ ، بالإضافة للتأثير المباشر المُحتمل لهذه المواد الكيماوية على اللقاح المُستخدم.

٤- لا يجب غسل المساقى أو باقى الأوانى المُستخدمة فى عملية التحصين بأى مُطهرات قبيل عملية التحصين ، ويكتفى بإزالة أى رواسب ملحية أو عضوية بإستخدام فرشاة مناسبة ثم تُشطف جيداً بالماء وتُترك لتجف قبل استعمالها ، ويُفضل أن يكون الشطف فى المرة الأخيرة بماء مُضاف إليه لبن منزوع الدسم بتركيز ٢,٥ جم على كل لتر أو ٢٥ سم^{٣} لكل لتر إذا كان اللبن المنزوع الدسم سائلاً.

٥- إذا ما كان التحصين سيتم فى خطوط المياه المُزودة بنظام الحلمات (Nipples) فإنه وقبل التحصين بيوم كامل يُنصح بضخ ماء فى خطوط المواسير الحاملة للحلمات للتخلص من ترسبات الأملاح والطحالب التى قد تكون موجودة داخل الخطوط ، ثم تُشطف بماء يحتوى لبن منزوع الدسم بمعدل ٢,٥ جرام / لتر أو ٢٥ سم^{٣} / لتر إذا كان اللبن سائلاً . ويراعى التأكد من عمل جميع الحلمات وذلك بالتعامل معها يدوياً لاختبارها وشطفها من أى رواسب ملحية.

على أنه يجب التأكيد على أن التحصين عن طريق خطوط المياه المزودة بحلمات لم تثبت كفاءته وهناك الكثير من التحفظات عليه ، ولذلك فإنه يُنصح باستخدام المساقى اليدوية العادية فى عمليات التحصين وذلك وعلى الرغم من الصعوبة وكثرة العمالة والوقت الذى تحتاجه عملية التحصين.

٦- يجب إزالة أى فلاتر قد تكون موجودة فى مسار خطوط مياه الشرب التى سيتم بها التحصين حتى لا تتسبب فى إحتجاز أعداد من الفيروسات.

٧- يُراعى عدم المُبالغة فى فترة التعطيش ، ففى فصل الشتاء يكون الحد الأقصى لفترة التعطيش ٣ ساعات ، تقل خلال فصل الصيف أو عندما تزيد حرارة المسكن عن ٣٠ مْ لتكون ساعتين فقط خاصة فى الأعمار الكبيرة ، أما فى الأعمار التى تقل عن أسبوعين فمن الممكن زيادة مدة التعطيش لتكون ٤ ساعات وذلك لتحفيز الطيور على الإقبال على شرب الماء المُحتوى على اللقاح.

٨- عند إستخدام المساقى اليدوية فى التحصين ، يُراعى توفير مساقى إضافية فى حدود ٢٠ % من العدد الأصلى لإعطاء الفرصة لجميع الطيور لتشرب فى نفس الوقت تقريباً ، مع مُراعاة تساوى توزيع كمية المياه المحسوبة على كامل عدد المساقى المُستخدمة.

٩- يُراعى أن يكون مستوى المساقى عند مستوى ظهر الطائر حتى تتم عملية الشرب فى وضع مُريح للطائر ، ويُراعى إعادة ضبط مستوى المساقى على فترات متقاربة لتناسب مراحل نمو الطيور ، وعند الإصرار على التحصين فى خطوط المياه المزودة بالحلمات (Nipples) يُراعى أن يكون خط المياه أعلى قليلاً من مستوى رأس الطائر.

١٠- يُراعى إضافة لبن منزوع الدسم بمعدل ٢,٥ جرام على كل لتر ماء وذلك على كامل كمية المياه المُستخدمة فى التحصين ، على أن يُسمح للبن بالبقاء مع الماء بعد إذابته لمدة نصف ساعة يتم بعدها إضافة اللقاح. وإذا ما كان

المتاح هو اللبن منزوع الدسم السائل فإن نسبة الإضافة تزيد لتصبح ٢٥ سم[٣] لكل لتر.

١١- يُحظر إضافة ثلج إلى مياه التحصين لأن الثلج التجارى يحتوى نسب ولو قليلة من الكلور ، وإضافته للماء قد تكون سبباً فى إتلاف اللقاح وفشل عملية التحصين بالكامل.

وفى بعض أيام الصيف وعندما تكون هناك ضرورة لتبريد الماء بإضافة الثلج فإن الثلج المسموح بإضافته يجب أن يكون مصنوعاً من مياه خالية من الكلور كمياه الآبار مثلاً ، ويمكن تصنيعه فى الفريزرات المنزلية.

١٢- يجب تحرى الدقة فى حساب كمية المياه اللازمة لعملية التحصين ، وفى كل الأحوال يجب أن لا تزيد المدة التى تستهلك فيها الطيور مياه التحصين عن ساعة واحدة بعد فترة التعطيش المُشار إليها. ويُراعى فى حساب كمية المياه عمر الطيور ونوعها ودرجة حرارة هواء المسكن خلال فترة التعطيش.

١٣- يجب عدم رفع العلف أثناء فترة التعطيش أو أثناء القيام بعملية التحصين ، كما لا يجب إستبدال العلف بالذرة المجروشة خلال اليوم الذى يتم فيه التحصين ، كما جرت العادة عند بعض المنتجين.

١٤- يُراعى ضبط الأس الهيدروجينى (pH) للماء بدقة عند استخدام لقاح الجمبورو (IBD) ، إذ يفضل أن يتراوح بين ٥,٥ - ٦,٠ ، ولا يُفضل إطلاقا زيادة حموضة الماء عن ذلك لأن ذلك يؤدى إلى إنقاص القوة العيارية للقاح المُستخدم ، ويمكن ضبط الأس الهيدروجينى لتحقيق هذه الحموضة بإستخدام الأحماض العضوية.

١٥- يجب حساب عدد الأمبولات اللازمة للتحصين قبل البدء فى العملية نفسها ، وفى اللقاحات الحية التى يتم إعطاؤها فى مياه الشرب يجب أن لا تقل الجرعة عن ١,٥ أمبول (١٠٠٠ جرعة) لكل ١٠٠٠ طائر.

١٦- يُراعى أن يتم فتح الأمبولات تحت سطح المياه على أن يتم شطف الأمبولات جيداً ، وأن تخلو أيدى القائمين على إعداد اللقاح من أى آثار للمُطهرات أو الصابون ويُكتفى بغسلها عدة مرات بالماء العادى.

١٧- يجب اختيار الوقت الذى تتم فيه التحصينات التى تقدم عن طريق مياه الشرب ، ففى المساكن المفتوحة يكون الصباح الباكر هو الوقت المُفضل لعملية التحصين حيث تكون لدى الطائر الرغبة فى الشرب ، أما إذا تمت هذه العملية ليلا فإن نسبة من الطيور سوف تُفضل الراحة عن الشرب لأنها وفى ذلك الوقت لن تشعر بفترة التعطيش ولن تُعانى منها.

أما فى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام فلا توجد أوقات محددة لإجراء عملية التحصين إلا إذا كان نظام الإضاءة المُستخدم يتضمن فترات إظلام ففى هذه الحالة يكون المُفضل هو إجراء عملية التحصين عند بدء الإضاءة وعقب فترة الإظلام.

١٨- يُراعى أن يقوم العاملين فى المزرعة بتحريك الطيور باستمرار أثناء عملية التحصين وذلك لتشجيع الطيور على الإقتراب من المساقى والشرب منها ، كما يُنصح بأن يتم سقى الطيور غير النشطة أو تلك التى فى غرفة العزل يدوياً ، أو وضع اللقاح فى فمها بإستخدام محاقن يتم ملؤها بالماء المُحتوى على اللقاح بعد نزع السن المعدنى منه.

أُســـس

تغذيـــة الدواجـــن

الغذاء هو الضلع الثانى لمثلث النجاح فى إنتاج الدواجن ، يسبقه الضـلع الأول وهو الكتكوت الجيد بمواصفاته التى سبق التطرق إليها ، ويعقبه الرعاية الجيدة التى تتناسب مع التطور فى القدرات الوراثية للطيور والتى تستطيع أيضاً إبراز القوى الوراثية فى الكتاكيت المُرباة ، وتعكس الاستفادة الكاملة من العلف الذى تتناوله هذه الطيور.

وتكاليف التغذية بوجه عام تتجاوز ٧٠ % من التكاليف الإجمالية للإنتاج فـى معظم قطعان الدواجن ، الأمر الذى يجعـل مـن الاهتمـام بالتغذيـة ضـرورة اقتصادية أيضاً ، فالنجاح فى تكوين علف أرخص تكلفة يستطيع الوفـاء بكـل الاحتياجات الغذائية للطائر ، يُمثل ببساطة النجاح ويعطى إمكانية الاسـتمرارية وتحقيق المنافسة فى السعر كنتيجة مباشرة لخفض تكلفة الإنتاج.

ولابد هنا من التأكيد على أن عصر الاجتهاد فى تركيب الأعلاف قـد انتهـى ، فالتغذية أصبحت علماً له أسسه وفنونه وله مُتخصصين قادرين علـى القيـام بهذه المهمة باحتراف وكفاءة.

وتجدر الإشارة إلى أن علوم التغذية قد شهدت تطوراً ضخماً فى نصف القـرن الماضى ، تزامن مع التطور الوراثى الهائل الذى شهدته الطيور وأصبحت هناك دراية كاملة باحتياجات كل طائر وبكيفية توفيرها من مُكونات الأعلاف المُتاحـة وبأقل تكاليف ممكنة.

ويحتاج الطائر لينمو بطريقة مُثلى ولينتج وفق ما أعد من أجله وراثيـاً إلـى غذاء متكامل يحقق كل ما يحتاجه هذا الطائر ، ومن هذا المُنطلق يمكن تقسـيم ما يحتاجه الطائر إلى عناصر غذائية أساسية لابد وأن تتوفر فى تركيبة العلف

المُقدم للطيور وأخرى غير أساسية وهى العناصر التى يمكن للطائر الاعتماد على جسمه فى تكوينها وتخليقها.

ويمكن تعديد هذه العناصر كالتالى :

أولا: ماء الشُرب:

يقع ماء الشرب على رأس قائمة الاحتياجات الغذائية الأساسية ، فهو المُكون الأساسى للأنسجة وللدم وهو الأساس فى كل العمليات الحيوية التى تتم داخل الجسم ، ويكفى للتدليل على ذلك أن نذكر أن الكتكوت حديث الفقس يحتوى على ٨٥ % من وزنه ماء ، وتنخفض هذه النسبة لتصبح ٥٥ - ٦٠ % فى الطيور مُكتملة النمو ، وأن البيضة تحتوى على ما متوسطه ٦٥ % من وزنها ماء.

وعندما لا يحصل الطائر على كفايته من ماء الشرب ويبدأ فى فقد بعض ما بجسمه من هذا الماء فإن فقده لنسبة ١٠ % يكون كافياً لإحداث اضطرابات جسيمة فى كل العمليات الحيوية داخل الجسم وقد يفقد الطائر حياته وينفق إذا ما وصلت نسبة الفقد إلى ٢٠ % من وزنه ، غير أن أخطر عمليات فقد الماء وأكثرها تأثيراً على إنتاجية الطائر المُستقبلية ، هو ذلك الفقد الذى يحدث فى الساعات الأخيرة من وجود الكتاكيت حديثة الفقس فى المُفقسات ، وأيضاً فى الأيام الثلاثة الأولى من عمر الطائر وهو ما يُعرف بالجفاف ، حتى لو كان بنسبة قليلة ، إما إذا تعرض الطائر خلال تلك الفترة لدرجة عالية من الجفاف فإنه غالباً ما ينفُق.

ويحصل الطائر على احتياجاته من الماء من مصدرين أساسيين:

١ - مصادر خارجية:

وهو ما يحصل عليه الطائر على شكل ماء يشربه ، وهو يغطى الكم الأعظم من احتياجاته ، وهناك مصدر آخر خارجى يتمثل فى المُحتوى المائى للمكونات

الغذائية التى يتناولها الطائر وهو ما يطلق عليه نسبة الرطوبة فى المُكون العلفى المُستخدم. وبشكل عام يمكن اعتبار أن الماء الذى يحصل عليه الطائر من المُحتوى المائى لمكونات العلف المُستخدمة فى تغذيته فى حدود ١٠ % من كم العلف الذى يستهلكه الطائر فى اليوم الواحد.

٢- مصادر داخليــة:

وهو عبارة عن كمية الماء التى تتكون داخل الجسم كنتيجة لعمليات أكسدة الدهون والكربوهيدرات والبروتين ، ويعرف هذا الماء بماء الأكسدة أو ماء التمثيل الغذائى (Water of oxidation).

ويُشكل الماء الذى يحصل عليه الطائر من خلال هذه الأكسدة نسبة تتراوح بين ٨ - ١٠ % من الماء الكُلى الذى يحصل عليه ، ويكفى لتوضيح ذلك أن نعرف أن أكسدة ١٠٠ جرام من الدهون ينتج عنها ١٠٧ جرام من الماء وأن أكسدة نفس الكمية من المواد الكربوهيدراتية ينتج عنها ٥٥ جراماً من الماء ، بينما نجد أن أكسدة ١٠٠ جرام من البروتين ينتج عنها ٤١ جراماً من الماء.

والماء الذى يمكن عرضه على الطيور لتشربه أو الذى يُمكن استخدامه فى اللقاحات التى تُعطى للطيور عن طريق مياه الشرب لـه مواصفات وحدود قصوى لنسب ما يحتويه من أملاح ، وكذلك محاذير تتعلق بمحتواه من البكتيريا بوجه عام ومن البكتيريا القولونية على وجه الخصوص ، وقد سبق التعرض لذلك فى باب مُستقل خُصص لمياه الشرب.

ويمثل الماء درجة قصوى من الأهمية فى القطعان المُنتجة للبيض بوجه عام سواء كان بيض مائدة أو بيض تفريخ ، وإذا تعرض طائر مُنتج للبيض للعطش لمدة ٦ ساعات مُتصلة ، فإن معدل إنتاج البيض ينخفض بنسبة كبيرة وقد لا يعود إلى معدله الطبيعى ، بينما يتوقف إنتاج البيض وبشكل شبه كامل إذا تعرض الطائر المُنتج للبيض للعطش لمدة تزيد عن ٣٦ ساعة مُتصلة.

وبعيداً عن تأثر أو توقف إنتاج البيض ، فإن عدم حصول الطائر على احتياجاته

من الماء يؤدى إلى مشاكل جسيمة فى الكلى ، لأن الطائر أصبح يتناول عـــادة أعلافاً ذات مُحتوى عالٍ من البروتين ويحتاج الجسم إلى التخلص مـــن نـــواتج هضم وتمثيل هذا البروتين ومن العديد من الأملاح الضارة وعلى رأسها أمـــلاح اليوريا ، وعدم وجود ماء كافى يُفرز من خلال الكلى يؤدى إلى زيـــادة نســبة اليوريا وغيرها من الأملاح الضارة ، الأمر الذى قد يؤدى إلى الفشـــل الكلـــوى وقد يؤدى أيضاً نشوء حالات مرضية صعبة العلاج كالنقرس (Gout).

وفى الكتاكيت حديثة الفقس يكون من الضرورى ومن الأساسى الحفـــاظ على محتوى الجسم من المياه وعدم تعرض هذه الكتاكيت لأى درجة مـــن درجـــات الجفاف التى تؤدى فى كتاكيت التسمين مثلاً إلى تأخر معدلات النمو وإلى عـــدم تجانس القطيع كما تؤدى إلى فشل فى تحقيق الوزن النهائى عند نهايـــة فتـــرة التربية.

وفى مزارع بدارى التسمين تكون هناك حاجة لمعرفة الاستهلاك اليومى للطائر من المياه ، وذلك كجزء مما يتم تسجيله يومياً وذلك لأسباب عديـــدة ، منهـــا الإكتشاف المبكر للحالات المرضية والتى يمكن التعرف عليها من الزيـــادة أو النقص فى مُعدلات استهلاك المياه ، كما تفيد فى حساب نسبة إضـــافة مضـــاد حيوى ما على كل لتر ماء ، أو لتدبير احتياجات الطيور من المياه فى المناطق التى لا تتوفر فيها مصادر مياه للشرب أو لغيرها من الأسباب.

ولحساب كمية المياه التى يحتاجها طائر التسمين فى اليوم الواحد ، فإنه يمكن القياس على كمية العلف المُستهلك فى هذا اليوم إذ أن النسبة الطبيعيـــة بـــين الغذاء والماء فى عمر ما تتراوح بين ١ : ١,٨ و ١ : ٢ وذلك عندما تكـــون درجة حرارة المسكن أقل من ٢٥ مْ ، وتزيد لتصبح ١ : ٢,٥ عنـــدما ترتفـــع درجة حرارة المسكن إلى ٣٠ مْ . أما فى قطعـــان إنتـــاج البـــيض التجـــارى وقطعان الأمهات فهذه المعادلة غير قابلة للتطبيق إذ يـــدخل فيهـــا احتياجـــات أخرى كالماء اللازم لإنتاج البيض.

ثانيا: الطاقـــــــة

يختلف احتياج الطائر للطاقـــة باختلاف عوامل كثيرة منها ســـلالته أو عترتـــه ونوعية إنتاجه ومرحلـــة عمره ومُعدلات نموه وغيرها. والطاقة باعتبارها أحد الاحتياجات الأساسية للطائر ، هى أكثر الاحتياجات تكلفة إذا ما قُورنت ببـــاقى الاحتياجات الأساسية التى يجب تُراعى عند تركيب الأعلاف.

وكقاعدة عامة فإن الطائر يأكل حتى يحصل على احتياجاته من الطاقة ، وعلـــى ذلك فإن من يقوم بتركيب علف ما ، يجب أن يراعى أنه عندما يحصل الطـــائر على حاجته من الطاقة من كمية معينة من العلف فإنه لا بـــد وأن يكـــون هـــذا الطائر قد حصل من خلال نفس الكمية على احتياجاته من كل العناصر الغذائيـــة الأخرى التى يحتاجها لنموه أو لإنتاجه أو لكلاهما.

والمصادر التى يحصل منها الطائر على الطاقة متعددة ، غير أن الكربوهيدرات والدهون هى أهم مصادر الطاقة على الإطلاق وذلك فى المكونات العلفية شائعة الإستعمال. وفى الكثير من تراكيب الأعلاف عالية الطاقة ، يكون من الصعب بل ومن المستحيل أحياناً تحقيق هذه المستويات العالية من الطاقة مـــن مُكونـــات الأعلاف التقليدية ، وفى هذه الحالة يتعين على القائم على تركيب العلف إضافة الدهون أو الزيوت ذات المُحتوى العالى من الطاقة لتحقيق إحتياجات الطيور.
ونتيجة لطبيعة تكوين الجهاز الهضمى فى الطيور فإن هناك جزءً مـــن المـــواد الكربوهيدراتية وغيرها من العناصر المُحتوية على الطاقـــة يمـــر فـــى القنـــاة الهضمية دون أن يتم هضمه والاستفادة مما به من طاقة ، الأمر الـــذى شـــجع العديد من الشركات العالمية على إنتاج إنزيمات مُتخصصة تضـــاف للأعـــلاف لتساعد فى هضم مالم تستطع إمكانيات الجهـــاز الهضـــمى للطـــائر هضـــمه ، وبالتالى يمكن للطائر الاستفادة من هذه الطاقة التى كانت تضيع دون استفادة.

والمواد الكربوهيدراتية باعتبارها المصدر الأساسى لإمداد الطـــائر باحتياجاتـــه من الطاقة يمكن أن تُخزن داخل الجسم إذا ما زادت عن احتياجـــات الطـــائر ، ويكون تخزينها على صورة جليكوجين فى الكبد والعضلات ، وعندما تزيد هذه

المواد عما يمكن تخزينه على شكل جليكوجين ، فإن الجسم يقوم بتحويلها تلقائياً إلى دهون يتم ترسيبها فى الجسم.

عند التعامل مع الطاقة نجد أن هناك عددا من المُصطلحات المتداولة أرى أن تعريفها للوقوف على مدلولاتها:

○ الكالورى (Cal.):

الكالورى هو الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء بمقدار درجة واحدة مئوية من ١٦,٥ – ١٧,٥ مْ.

○ الكيلو كالورى (K. Cal.):

والكيلو كالورى يساوى ١٠٠٠ كالورى ، وهو المُصطلح الأكثر شيوعاً واستعمالاً فى أعلاف الدواجن وبين المهتمين بتركيباتها وبتصنيعها واستعمالها.

○ الطاقة الكُلية (Gross or total energy - GE):

هى كمية الطاقة الناتجة فى صورة حرارة عندما تتأكسد المادة الغذائية تماماً إلى ثانى أوكسيد الكربون وماء.

○ الطاقة التمثيلية أو المُمثلة
(Metabolizable energy – ME):

وتعنى الطاقة القابلة للتمثيل ، وهى الطاقة الكلية للغذاء إستهلكه الطائر مطروحاً منه الطاقة الكلية التى فقدها فى إخراجاته (البراز والبول والغازات).

ثالثا: البروتيـــن

وهو المُكون الغذائى الذى يلى الطاقة فى أهميته بالنســبة للطيــور ، وهــو عنصر غذائى أساسى وحيوى فى عمليات النمو والإنتاج وذلك بصرف النظــر عما إذا كان هذا البروتين من أصل حيوانى أو أصل نباتى.

ويمكن تقسيم البروتينات إلى:

١ – مُركبات أزوتية. بروتينية:

وهى ما يطلق عليها البروتين الحقيقى أو البروتين القابــل للهضــم بالنســبة للطيور ، وهذه النوعية هى التى يمكن أن يستفيد منها الطائر من خلال تحولها إلى وحداتها الأساسية والتى تُعرف بالأحماض الأمينيــة.

٢ – مُركبات أزوتية غير بروتينية:

وهى ما يُطلق عليها البروتين غير الحقيقى ، وهذه النوعيــة مــن المُركبــات البروتينية لا يمكن للطائر الاستفادة منهــا نتيجــة لطبيعــة وقــدرات جهــازه الهضمى.

ويمكن تصنيف الأحماض الأمينية إلى:

أ– أحماض أمينيــة أساسية:

وهذه المجموعة من الأحماض يجب أن تتضمنها تركيبة العلف التى تُقدم للطيور ، إذ لا يمكن للطائر تخليقها داخل جسمه ، وتشمل هذه المجموعة:

١ – المثيونين. **Methionine**
٢ – اللايسين. **Lysine**

٣ – التربتوفان.	Tryptophane
٤ – الليوسين.	Leucine
٥ – الأيزوليوسين.	Iso leucin
٦ – الهستيدين.	Histidine
٧ – الفينيل ألانين.	Phenyl alanine
٨ – الفالين.	Valine
٩ – الأرجنين.	Arginine
١٠ – الثريونين.	Threonine

ب- أحماض أمينية غير أساسيـــة:

وهى مجموعة كبيرة تزيد عن ٢٠ حامض أمينى ، وقد سُميت هذه الأحماض غير أساســية ، لأنه ليس من الضرورى أن تتضمنها تركيبة العلــف حيــث يكون لدى الطائــر القدرة على تكوينها وتخليقها داخل جسمه مــن أحمــاض أمينية أخرى وبالتالى لا يعانى من نقصها ، ومنها:

الجليســـــين	Glycine
الألنيـــن	Alanine
الســـــيرين	Serine
السيســـتيين	Cysteine
حمض الأسبارتيك	Aspartic acid
حمض الجلوتـــــاميك	Glutamic acid
البرولين	Proline
الهيدروكسى برولين	Hydroxy proline
السترولين	Citruline

وغيرها.

رابعا: الأحماض الدهنيـــــة

الأحماض الدهنية هى الوحدات الأساسية للدهون ، وكما هو الحال فى البروتين فإن الأحماض الدهنية تنقسم إلى أحماض دهنية أساسية وأخرى غير أساسية ، والأحماض الدهنية الأساسية هى التى لا يمكن للطائر تخليقهـــا داخـــل جســـمه وبالتالى يجب أن تحتويها تركيبة العلف التى يتناولها ، أما الأحماض الدهنيـــة غير الأساسية فهى التى يمكن للطائر تخليقها داخل جسمه من أحماض دهنيـــة أخرى ، ومن ثم لا يجب الحرص على أن تتضمنها تركيبة العلف.

وفيما يتعلق بتغذية الدواجن فإن هناك حامض دهنى أساسى واحـــد يجـــب أن تشمله تركيبة العلف بالكم الذى يغطى احتياجـــات الطائـــر وهـــو حـــامض اللينوليـــــك (Linolic acid) ، أما باقى الأحمـــاض الدهنيـــة كحـــامض اللينولينيـــك (Linolenic acid) وحامض الأرشيدونيك (Archidonic acid) ، فهى أحماض غير أساسية إذ يمكن للطـــائر تخليقهـــا مـــن حمـــض اللينوليك داخل جسمه.

خامسا: الفيتامينـــات

تعتبر الفيتامينات من العناصر التى يحتاجها الجسم بكميات قليلة ، على الـــرغم من كونها أساسية للحفاظ على سلامة أنسجة الجسم وانتظام أداؤها لوظائفهـــا الحيوية ، وتدخل بعض الفيتامينات كمكونات لعدد من النظم الإنزيمية فى الجسم ، مما يُعظم دورها وأهميتها لسلامة النمو وتحقيق معدلات الإنتاج المُستهدفه.

والفيتامينات التى يجب الحرص على أن تحتويها تركيبة العلف هى:

١ – فيتاميـــن " أ " (Vitamin A):

هو أحد الفيتامينات الأساسية التى يحتاجها الطائر وذلك لأهميته فـــى عمليـــات النمو والإخصاب وتحقيق نسب الفقس ، وكذلك له دوره فى عملية الإبصار كما

أنه أساسى فى الحفاظ على سلامة وحيوية الخلايا الطلائية بوجه عام ، والخلايا المُبطنة للجهاز التنفسى للطائر ، كما أن له دوره فى الحفاظ على حيوية ووظائف الخلايا العصبية وكذلك فى الاستجابة المناعية للطائر.

وفيتامين " أ " من الفيتامينات التى تذوب فى الدهون وبالتالى يمكن للجسم المُحتوى على دهون تخزين هذا الفيتامين والاستفادة منه حتى إذا حدث توقف مؤقت فى إمداد الطائر بهذا الفيتامين ، غير أن لهذه الخاصية وجه آخر وهو إمكانية حدوث تعارض غذائى إذا ما تناول الطائر كميات كبيرة من فيتامين " أ " حيث تقل معدلات تكوين صفار البيض (المُح) فى الكبد ، إذ أن الجرعات الكبيرة من هذا الفيتامين تُعطل الاستفادة من مادة الزانثوفيل اللازمة لتكوين الصفار ، وتُعطل أيضاً امتصاص فيتامين " ك " ، غير أن حدوث تسمم نتيجة لزيادة فيتامين " أ " أمر غير وارد ونادر الحدوث عملياً نتيجة للجرعة العالية جداً التى يمكن أن تؤدى إلى حالات التسمم بهذا الفيتامين.

يوجد فيتامين " أ " بوفرة فى المنتجات حيوانية الأصل ، كصفار البيض والكبد وزيت كبد السمك ، وهى منتجات لا تدخل فى تصنيع أعلاف الطيور ، وفيما يتعلق بالمواد العلفية التى تدخل فى تصنيع أعلاف الدواجن فلا يوجد إلا الذرة الصفراء التى تحتوى على المواد الأولية لفيتامين " أ " والتى منها يمكن أن يتكون هذا الفيتامين داخل الجسم ، غير أن تخزين الذرة لمدد تزيد عن الستة أشهر يُتلف هذه المواد الأولية بشكل شبه كامل ، ومن ثم فإن ما تحتويه الذرة الصفراء يجب إهماله تماماً عند القيام بتحديد ما يحتويه مخلوط الأملاح والفيتامينات الذى يضاف للعلف.

وفيتامين " أ " من الفيتامينات سريعة التلف نتيجة لقابليتها العالية للتأكسد ، ويساعد على سرعة تلفها تعرضها للحرارة والضوء ، وكذلك قد تتلف نتيجة للتأثير المباشر لبعض الإنزيمات والأملاح كأملاح الحديد والمنجنيز ، ولذلك فإنه يُنصح لضمان سلامة البريمكسات بتعبئة مخلوط الفيتامينات منفصلاً عن مخلوط الأملاح ، وكذلك فإنه يُنصح عند إضافة هذا الفيتامين لمياه الشرب فى مزارع الدواجن ، أن لا تزيد فترة عرضه على الطيور عن ٢ – ٣ ساعات حتى لا يتعرض للتأكسد من الضوء والحرارة وهما عنصران متوفران فى كل مساكن الطيور.

٢- فيتاميـــن " د" (Vitamin D):

فيتامين " د " من الفيتامينات التى تذوب فى الدهون وبالتالى يمكن تخزينه داخل الجسم المحتوى على دهون ، وفى المجمل لا يعانى الطائر مـــن نقــص هــذا الفيتامين ، حتى ولو لم يحدث تتابع فى إمداد الجسم به ، وهو الفيتامين الوحيد الذى يمكن للجسم تصنيعه فى الجلد إذا ما تعرض الطائر لمصدر للأشعة فـــوق البنفسجية والموجودة بوفرة فى أشعة الشمس المُباشرة.

وتوجد لهذا الفيتامين عدة صور أهمهـــا بالنســـبة للطيـــور فيتـــامين " د ٣ " ، الضرورى لبناء الهيكل العظمى ولتحقيق مُعدلات النمو الطبيعى ولإنتاج البيض ، ووجود هذا الفيتامين هام أيضا لتحقيق نسب الفقس ، حيـــث يســـاعد هـــذا الفيتامين على استفادة جسم الطائر من الكالسيوم والفوســـفور الموجـــود فـــى تركيبة العلف ، الأمر الذى يعطى إمكانية تكـــوين هيكـــل قـــوى يســـتطيع بـــه وبتكوينه العضلى كسر البيضة والخروج منها.

ولأن فيتامين " د ٣ " ليس واسع الإنتشار فـــى مُكونـــات الأعـــلاف ولا يوجـــد بالمُعدلات التى تكفى احتياجات الطائر ، فإن المصدر الأساسى لهذا الفيتـــامين للطيور يكون مخلوط الفيتامينات الذى يُضاف للعلف ، ومن هنا تـــأتى أهميـــة التأكد من وجود كم كافٍ من هذا الفيتامين فى البـــريمكس المُســـتخدم خاصـــة بالنسبة للطيور التى تُربى فى مساكن مُغلقة مع الحرص أيضاً على كفاية نسب وجود الكالسيوم والفوسفور فى العلف المُستخدم ، بينما لا تكون الصورة بهذه الأهمية فى المساكن المفتوحة والتى تتعرض فيها الطيـــور ولفتـــرات طويلـــة لضوء الشمس المُباشر.

٣- فيتاميـــن " هـــ" (Vitamin E):

التوكوفيرولات عامة تقع ضمن مُركبات موانع الأكسدة الحيويـــة فـــى جميـــع الكائنات الحية ، وهى من الفيتامينات التى تذوب فى الدهون وبالتـــالى يمكـــن تخزينه فى الدهون التى يحتويها الجسم ، وهو فيتامين واســـع الانتشـــار فـــى الكثير من العناصر الغذائية شائعة الإستعمال ذات الأصل النباتى.

وفيتامين " هـ " أساسى فى تحقيق الاستجابة المناعية للتحصينات المختلفة التى تتلقاها قطعان الدواجن ، وفى حيوية عضلات الجسم وعضلة القلب وسلامة أنسجة الجسم عامة وكذلك سلامة أنسجة الكبد ، وهو من الأهمية بمكان فى عمليات الإخصاب والتكاثر والفقس ، كما أن هذا الفيتامين ضرورى لتنظيم نفاذية الشعيرات الدموية وإطالة عمر كرات الدم الحمراء.

ووجود فيتامين " هـ " يساعد على امتصاص فيتامين " أ " من الأمعاء ومن هنا كان حرص الشركات المُصنعة للفيتامينات على تضمين كلا الفيتامينين فى عبوات واحدة بالنسب التى تكفل تحقيق هذا الغرض.
ونقص هذا الفيتامين فى أعلاف الذكور لا يؤدى فقط إلى ضعف القدرة على الإخصاب نتيجة لنقص عدد وحيوية الحيوانات المنوية ، وإنما يؤدى أيضاً إلى ضمور فى الخصيتين إذا ما استمر هذا النقص لفترات طويلة.

أما فى الكتاكيت فإن نقص هذا الفيتامين يؤدى إلى ضعف الاستجابة المناعية للقاحات المختلفة ، وإلى ظهور ارتشاحات سائلة تحت الجلد ، وإلى حالة تعرف بالرخاوة المُخية الغذائية والتى تؤدى إلى ظهور أعراض عصبية على الطيور التى تعانى من نقصه ، كما يؤدى نقصه لضمور عام فى العضلات بما فى ذلك عضلة القلب وما يترتب على ضمورها من مضاعفات قد تنتهى بإنتهاء حياة الطائر.

وفيتامين " هـ " من الفيتامينات الثابتة تحت الظروف العادية ، ويزيد امتصاصه من القناة الهضمية كلما نشطت عمليات امتصاص الدهون ، كما أن السيلينيوم من العناصر التى تؤثر إيجابياً فى معدل امتصاص هذا الفيتامين من القناة الهضمية ، ومن هنا كان حرص الشركات التى تقوم على تصنيع الفيتامينات على بيع مخلوط منهما فى عبوات واحدة بالنسب التى تحقق ذلك.

٤ – فيتامين " ك" (Vitamin K):

من مجموعة الفيتامينات التى تذوب فى الدهون والتى يقوم الجسم بتخزينها فيها ، وفى معظم الحيوانات يتم تخليق فيتامين " ك " فى القناة الهضمية بالكم

الكافى لتغطية احتياجات هذا الحيوان وذلك بفعل أنواع معينة من البكتيريا والميكروفلورا الموجودة بشكل طبيعى فى قناتها الهضمية ، أما فى الطيور وخاصة فى مراحل العمر الأولى فإن ما يتم تخليقه يكون غير كافٍ لتغطية احتياجات الطائر ، وذلك لقلة أعداد البكتيريا التى يمكنها تخليق هذا الفيتامين ، ويساعد على ذلك دأب وحرص معظم المُنتجين على استعمال العديد من المضادات الحيوية فى مراحل العمر الأولى فيما يُعرف بالتحضين ، إذ تقوم هذه المضادات الحيوية بقتل أعداداً كبيرة من هذه البكتيريا النافعة مما يعُوق عملية تخليق الفيتامين ضمن ما تسببه من مضاعفات أخرى ، غير أنه ومع تقدم عمر الطيور والكف عن إضافة مُضادات حيوية فإن قدرات الطيور على تخليق هذا الفيتامين تتزايد مع زيادة أعداد البكتيريا والميكروفلورا فى الأمعاء.

ولأن دم الطيور ، كما هو معروف ، يخلو من الصفائح الدموية اللازمة لتكوين الجلطات فى الدم إذا ما تعرض الطائر لتهتك أو لجرح ، فإن فيتامين " ك " يكون له دوره الهام والحيوى فى تكوين هذه الجلطات وذلك من خلال دوره الأساسى فى تكوين البروثرومبين والثرموبلاستين وغيرها من العناصر الأساسية فى تكوين الجلطات الدموية.

ولفيتامين " ك " دوره فى تنظيم وتنشيط امتصاص الكالسيوم وأملاحه ، وذلك من خلال تأثيره على عمل إنزيم الكربوكسيليز فى الكلى والطحال والعظام الذى يعمل على الحامض الأمينى " الجلوتاميك " ، والذى يتحول فى وجود فيتامين " ك " إلى كاربوكسى جلوتاميت المُنظم والمُنشط لعمليات التمثيل الغذائى للمُركبات المحتوية على الكالسيوم.

ونقص فيتامين " ك " فى الطيور يؤدى إلى سيولة الدم وصعوبة وطول مدة تجلطه مع احتمالات لحدوث نزف داخلى نتيجة للارتطام بأى أسطح صلبة أو أثناء الإمساك بالطيور لإجراء عمليات الحقن أو عند البيع ، كما يمكن أن يؤدى نقصه لوجود بقع زرقاء وأنزفة حول العظام وتحت الجلد وفى أماكن الحركة ، قد تؤدى إلى تشوه فى الذبيحة وقد تؤدى إلى استبعادها فى المجازر الآلية.

يتم تقدير جرعات فيتامين " ك " التى تقدم للطائر إما فى ماء الشرب ، أو ضمن ما يحتويه العلف من مخلوط الفيتامينات على أساس وزن الطائر

كمللبجرامات من الميناديون صوديوم بيسلفيت لكل كيلوجرام من وزن الجسم.

٥- فيتاميـــن " ج" (Vitamin C):

فيتامين ج - أو سى من الفيتامينات التى تذوب فى الماء ومن ثم لا يمكن تخزينه فى الجسم ، حيث يحصل الجسم على إحتياجاته منه ثـــم يـــتم إخـــراج الزيادة منه . وهذا الفيتامين موجود وبشكل طبيعى فى معظم الأنسجة النباتيـــة والحيوانية بكميات متفاوتة.

وفيتامين " ج " من الفيتامينات التى يمكن للطائر أن يُخلقها داخل جسمه لتغطى كل احتياجاته ، الأمر الـــذى لا يجعـــل المهتمـــين بالتغذيـــة يضـــعونه ضـــمن الاحتياجات الأساسية أو الإضافية التى يجب أن يتضمنها مخلـــوط الفيتامينـــات الذى يضاف للعلف.

ولفيتامين " ج " فوائد عديدة فهو ضرورى لسلامة النمو من خلال حفاظه على حيوية خلايا الجسم ، وهو عامل مساعد على تكوين هياكل الطيور العظميـــة ، وهو من الفيتامينات التى تؤدى إلى تنشيط الإستجابة المناعية ، ووجوده فـــى أمعاء الطيور يؤدى إلى تحسن فى قدرة الأمعاء على امتصاص بعض العناصـــر الغذائية الحيوية كالكالسيوم والحديد ، كما أن إضافته إلـــى أعـــلاف الطيـــور المُنتجة للبيض يؤدى إلى تحسن واضح فى مواصفات القشـــرة خاصـــة عنـــد تعرض الطيور لعوامل إجهاد كالارتفاع فى درجات حرارة هواء المسكن.

ونقص فيتامين " ج " غير شائع الحدوث فى الدواجن لقدرة جسم الطائر علـــى تخليقه ، كما أن هذا النقص ، إن حدث ، لا يصحبه فى معظم الأحوال أعراضـــاً ظاهرية ولا تغيرات مُميزة فى الصفة التشريحية.

٦- الثياميـــن - فيتامين ب١ (Thiamine or vit . B_1):

من الفيتامينات التى تذوب فى الماء وبالتالى فقدرات الطائر على تخزينه داخل الجسم تكون محدودة للغاية ، ويلعب الثيامين دوراً هاماً فى استفادة الجسم من

المواد الكربوهيدراتية ، كما أن له دوره الهام فى الحفاظ على سلامة الجهاز العصبى فى الجسم وعلى حيوية خلايا الجسم عامة والخلايا المُبطنة للقناه الهضمية بوجه خاص ، وبالتالى فهو هام لعملية النمو الطبيعى.

يوجد الثيامين فى معظم الأنسجة النباتية والحيوانية بكميات متفاوتة ، غير أن البقوليات والحبوب وخميرة المولاس تعتبر من أغنى مصادره الطبيعية.

وتركيبة الأعلاف الجيدة والمبنية على أساس تعدد المُكونات ، قلما تحتوى نقصاً فى الثيامين ، غير أنه من الضرورى مُراجعة مُحتوى مُكونات الأعلاف المُستخدمة فى تركيبة العلف ، ومراجعة مخلوط الفيتامينات الذى يُضاف للتركيبة للوقوف على مدى تغطيتها لاحتياجات الطائر من هذا الفيتامين الهام.

٧- الريبوفلافين - فيتامين ب٢ (**Riboflavin**):

من الفيتامينات التى تذوب فى الماء وبالتالى لا يتم تخزينه داخل الجسم ، وهو من الفيتامينات الضرورية للنمو لدوره الهام فى عمليات التمثيل الغذائى للكربوهيدرات والدهون والبروتين وذلك من خلال عمله على العديد من إنزيمات الجسم ، كما أنه ضرورى للحفاظ على سلامة وعلى آداء الجهاز العصبى للطائر وأيضاً له أهميته الكبيرة فى تكوين كرات الدم الحمراء وفى عملية تكوين الريش.

وفى أمهات بدارى التسمين ودجاج إنتاج بيض المائدة يلعب الريبوفلافين دوراً أساسياً فى عملية إنتاج البيض ، وفى البيض المُخصب يلعب الريبوفلافين دوراً أساسياً فى تحقيق نسب جيدة للفقس وذلك نظراً لدوره فى عمليات نمو وتطور الأجنة.

يوجد الريبوفلافين فى معظم مُكونات الأعلاف الحيوانية والنباتية ولكن بنسب متفاوتة ، غير أن خميرة المولاس الجافة ومسحوق السمك ومسحوق اللحم تعتبر من المصادر الغنية به ، كما أن جسم الطائر له قدرة محدودة على تخليقه.

وتجدر الإشارة إلى إن ما يقوم الجسم بتخليقه من الريبوفلافين وكذلك المُحتوى الطبيعى لمكونات الأعلاف شائعة الاستخدام لا يكفى لتغطية احتياجات الطائر ، مما يستلزم الحرص على وجود محتوى كافى منه فى مخلوط الفيتامينات الذى يُضاف للعلف عند تصنيعه.

٨- حامض البانتوثنيك (Pantothenic acid):

حامض البانتوثنيك من الفيتامينات التى تذوب فى الماء مما يعنى عدم قدرة الجسم على تخزينه ، وهو ضرورى لسلامة عمليات النمو ولسلامة الأنسجة العصبية خاصة الحبل الشوكى ، وله دوره فى نقل المؤثرات العصبية إلى أعضاء الجسم المختلفة ، وله دوره الهام فى إتمام عمليات التمثيل الغذائى للكربوهيدرات والدهون والبروتين ، كما أن له أهمية خاصة فى عمليات فقس البيض المُخصب ، وهو ضرورى أيضاً فى عمليات تكوين الريش.

ويلعب حامض البانتوثونيك دوراً هاماً فى تنظيم التوازن بين الأملاح والماء فى جسم الطائر ، وقد وُجد أن نقص هذا الفيتامين يزيد من قابلية الطيور لتناول الأملاح.

يوجد حمض البانتوثونيك بوفرة فى خميرة المولاس وفى حبوب الفول السودانى ، كما يوجد بنسب متواضعة فى معظم الحبوب والبقوليات ، ويوجد تجارياً على شكل ملح كالسيوم متبلور يذوب بسهولة فى الماء.

٩- البيريدوكسين - فيتامين ب ٦ (Pyridoxine):

هو أحد الفيتامينات التى تذوب فى الماء والذى لا يتم تخزينه فى الجسم ، وهو ضرورى لإتمام عمليات التمثيل الغذائى للدهون عامة وللأحماض الدهنية غير المشبعة على وجه الخصوص وفى الحفاظ على المُعدلات الطبيعية لهيموجلوبين الدم ، وبالتالى فله دوره المانع لتكوين أنيميا الدم كما أنه مع غيره من الفيتامينات مسئول عن سلامة الجهاز العصبى فى الطيور وعن انتظام أداؤه ، كما أن له دوره الهام فى تنظيم وفى عمل الأجهزة الإنزيمية فى الجسم.

وللبيريدوكسين تأثير مُنشط للنمو من خلال تنظيم وتنشيط امتصاص الأحماض الأمينية ، كما أن وجوده أساسى جداً لإتمام عملية تحويل المثيونين إلى السيستين ، بالإضافة لدوره فى عملية تمثيل الحمض الأمينى التريبتوفان.

يوجد فيتامين " ب ٦ " فى خميرة المولاس بوفرة وكذلك فى نخالة القمح وفى مسحوق السمك ، غير أنه من الضرورى الحرص على أن يتضمنه مخلوط الفيتامينات الذى يُضاف للعلف حتى لا يتعرض الطائر للمعاناة من نقصه اعتماداً على وجوده فى مكونات العلف.

١٠- النياسين (Niacin):

من مجموعة الفيتامينات التى تذوب فى الماء والتى لا يتم تخزينها داخل الجسم ، وهو من الفيتامينات التى يمكن للطائر تخليقها داخل جسمه ، ولكن بكم غير كافى لتغطية احتياجات الطائر خاصة بدارى التسمين سريعة النمو ، كما يمكن للجسم تخليق النياسين من الحمض الأمينى التربتوفان بشرط كفايته وبشرط توفر البيريدوكسين.
يلعب النياسين دوراً هاماً فى عمليات أكسدة الجلوكوز والأحماض الدهنية ، وفى عمليات تخليق وتحليل الكوليسترول ، وفى عمليات التمثيل الغذائى للأحماض الأمينية ، كما أن له دوره الهام وفى عمليات إطلاق الطاقة ، ومن خلال كل ما سبق فله أهميته فى زيادة مُعدلات استفادة الطائر من الغذاء وبالتالى تحقيق مُعدلات النمو المطلوبة.

ولأهمية هذا الفيتامين فإنه يُنصح بحساب ما تحتويه مُكونات العلف ، ومع ذلك فإنه يُنصح بالحرص على وجوده بالكم الكافى فى مخلوط الفيتامينات الذى يضاف للعلف عند التصنيع.

١١- البيوتين (Biotin):

من الفيتامينات التى تذوب فى الماء والتى لا تُخزن داخل الجسم ، وهو من الفيتامينات الحرجة التى يجب أن يحتويها مخلوط الفيتامينات الذى يضاف

العلف بالنسبة الكافية التى تغطى احتياجات نوعية الطائر المُستهلك لهذا للعلف.

والبيوتين ضرورى جداً لعملية النمو الطبيعية للأجنة فى البيض المُخصب ولسلامة هياكلها العظمية فى المراحل المختلفة للنمو الجنينى ، وهو بهذا يُمكن إعتباره من الفيتامينات المُؤثرة بل والمُحددة لنسب الفقس فى البيض المُخصب ، ونقصه فى أعلاف الأمهات يؤدى إلى انخفاض نسب الفقس نتيجة لنفوق الأجنة كنفوق جنينى متأخر ، أو نتيجة لفشل الكتكوت فى الخروج من البيضة واستكمال عملية الفقس بعد اكتمال نموه.
والبيوتين مع غيره من العناصر الغذائية ضرورى لمنع حالات تقوس الأصابع فى الطيور (Perosis) ، كما أن له دوره الهام فى سلامة الجلد وفى عدم تعرضه للأمراض ، كما يعمل كمرافق إنزيمى لعدد من النظم الإنزيمية فى الجسم.

يوجد البيوتين بنسبة عالية فى خميرة المولاس وكسب عباد الشمس ، وأن ما يوجد منه فى المكونات التى تدخل فى تركيب أعلاف الدواجن غير كافى ولا يمكن الاعتماد عليه ، مما يستلزم الاهتمام بإضافته بالمُعدلات التى تفى بإحتياجات الطائر مع مخلوط الفيتامينات الذى يُضاف للعلف.

١٢- حامض الفوليك أو الفولاسين: (Folic acid)

من الفيتامينات التى تذوب فى الماء والتى لا تُخزن داخل الجسم ، وهو من الفيتامينات التى يمكن للطائر تخليقها داخل الأمعاء وذلك بفعل بعض البكتيريا الطبيعية الموجودة فى الجهاز الهضمى وذلك فى وجود حامض الجلوتاميك ، غير أن إعطاء الطيور مُركبات تحتوى على السلفا والمُضادات الحيوية يؤثر سلباً على هذه البكتيريا ويقضى على أعداد كبيرة منها ، مما يُوقف أو يقلل من عملية تخليق حامض الجلوتاميك.

ولحامض الفوليك دور فى العديد من النظم الإنزيمية فى الجسم إذ يعمل كمرافق إنزيمى ، كما أن له دور حيوى فى تحقيق النمو الصحى للطيور وفى تكوين كرات الدم الحمراء وكذلك فى عملية الترييش.

وتجدر الإشارة إلى أن ما يستطيع الطائر تخليقه فى جهازه الهضمى من هذا الفيتامين لا يفى باحتياجاته منه ، مما يستلزم إما أن تتضمن تركيبة العلف مكونات غنية به ، أو أن يتضمنه مخلوط الفيتامينات الذى يُضاف للعلف أثناء مرحلة تصنيعه.

١٣ - السيانوكوبال امين أو فيتامين - ب $_{١٢}$:(Cyanocobalamin)

من الفيتامينات التى تذوب بسهولة فى الماء ، وهو من الفيتامينات التى يتحتم إضافتها بالكمية التى تغطى احتياجات الطائر وذلك من خلال مخلوط الفيتامينات الذى يضاف على العلف أثناء تصنيعه ، إذ أن هذا الفيتامين لم تثبت قدرة الطائر على تخليقه كلياً أو جزئياً فى قناته الهضمية.

وفيتامين " ب ١٢ " ضرورى لسلامة الآداء الوظيفى لجميع خلايا الجسم ، إذ يشترك مع حامض الفوليك فى تخليق الحامض النووى " DNA " ، ونقصه يؤدى إلى خلل فى نمو الأنسجة بوجه عام ، كما أن له دوره الهام فى تكوين وتخليق كرات الدم الحمراء فى نخاع العظام ، وله دوره الحيوى فى سلامة آداء الجهاز المناعى للجسم وفى تحقيق الإستجابة المناعية ، وأيضاً له دور هام فى عمليات التمثيل الغذائى للمواد الكربوهيدراتية والدهون ، وفى عمليات توليد وإنتاج الطاقة وتخزينها وخاصة فى عملية تحويل المواد الكربوهيدراتية إلى دهون قابلة للتخزين فى الجسم.

يوجد فيتامين " ب ١٢ " فى مسحوق السمك ومسحوق اللحم وكذلك فى خميرة المولاس الجافة ، ولكن دخول مُكون أو أكثر من هذه المُكونات فى تركيب العلف لا يعنى عدم إضافته مع مخلوط الفيتامينات حيث يتعين أن يتضمنه وبالكمية التى تغطى إحتياجات الطائر المُستهدف.

١٤ - الكولين (Choline):

الكولين مُركب شديد القلوية ، شديد الشراهة لإمتصاص الرطوبة ، قابل للذوبان فى الماء ولا يتم تخزينه فى الجسم ، يتم تسويقه فى عدة أشكال

تجارية ، لعل أكثرها انتشاراً وتداولاً هو الكولين كلوريد ، وهو مُركب رخيص التكلفة نسبياً.

ومُركب الكولين من المُركبات التى يمكن للطائر تخليقها داخل الجسم من الميثيونين ، ولكن ما يمكن تخليقه لا يكفى احتياجات الطائر ، ولذا يُنصح بإضافته لتراكيب العلف وبشكل مستقل بالكمية التى تكفى لنوعية الطيور المُرباة ، ولا يُنصح بأن يكون ضمن مكونات مخلوط الفيتامينات وذلك لخاصية امتصاصه للرطوبة والتى قد تتسبب فى تلف المخلوط وعدم تجانس خلطه مع العلف.

وللكولين دور حيوى وهام فى عملية تكوين وتشكيل العظام ، وهو أساسى لمنع انزلاق الأوتار فى الطيور ، وله دوره الهام فى تنظيم حركة الأحماض الدهنية بين الأنسجة الدهنية وبين الكبد ، ونتيجة لهذا الدور فإن نقص الكولين يؤدى إلى خلل فى عملية التمثيل الطبيعى للدهون فتتراكم فى الكبد لينشأ ما يسمى بالكبد الدهنى (**Fatty liver**).

والكولين له دور أساسى فى سلامة آداء خلايا وأنسجة الجسم ، فهو جزء من الفوسفوليبيدات المكونة لجُدر الخلايا عامة وخاصة فى خلايا المخ والكبد والكلى.

يوجد الكولين بنسب متفاوتة فى معظم مُكونات الأعلاف ، ولكن نظراً لاحتياجات الجسم العالية من هذا المُركب فإن ما تحتويه أى مكونات للعلف يكون غير كافى لتغطية احتياجات الطائر ، مما يستلزم إضافته وبشكل مستقل عن مخلوط الفيتامينات للعلف.

سادسا: العناصر المعدنية

يُقصد بالعناصر المعدنية العناصر الكيميائية غير العضوية ، وهى عناصر أساسية ولا يمكن أن يعيش الطائر أو ينمو أو أن تقوم أجهزة الجسم بعملها بدونها ، أو فى وجود نقص حاد منها.

والعناصر المعدنية ذات وظائف متعددة تختلف باختلاف العنصر ، ولكل منها دوره وأهميته. ودون الدخول فى تفاصيل التقسيمات المتعددة لهذه العناصر إلى مجموعات ، فإن هناك مجموعة من العناصر المعدنية تُعرف بالعناصر الأساسية وهى التى يجب أن تتوفر فى تركيبة العلف المُستخدمة وبالكميات التى تغطى احتياجات الطائر ، ونقص أحد هذه العناصر يتسبب بالقطع فى ظهور أعراض مرضية تختلف باختلاف العنصر ، وهذه العناصر هى:

١- الصوديوم (Sodium):

الصوديوم هو أحد العناصر المعدنية الهامة والحرجة والتى يتعين الانتباه لها عند تركيب الأعلاف ، وذلك من حيث نقص أو زيادة مُحتوى العلف منه ، حيث جرت العادة على إضافة كلوريد الصوديوم إلى تراكيب الأعلاف بشكل تلقائى ، وبنسب تكاد تكون ثابتة ، وبدون مراعاة لما تعكسه هذه الإضافة من قيم من كل عنصر على حده (الكلورين والصوديوم).

يلعب عنصر الصوديوم دوراً هاماً فى الحفاظ على الأس الهيدروجينى لسوائل الجسم ، وفى حفظ الإتزان المائى والإسموزى ، كما يعمل الصوديوم فى نظام الحمل لبعض الأحماض الأمينية والسكريات والكثير من العناصر المعدنية الدقيقة.

يدخل الصوديوم كمكون للهيكل العظمى للطيور وبلازما الدم ، وله دوره الهام فى تنشيط الغدد التناسلية والعديد من الغدد الصماء المسئولة عن إفراز الهرمونات المختلفة ، وله دوره الهام فى عمليات الهضم وفى التنفس وفى بعض النُظم الإنزيمية فى الجسم.

وعند تركيب أى علف يكون من الضرورى الحفاظ على توفير احتياجات الطائر من كلٍ من الصوديوم والكلورين كعنصرين مستقلين دون زيادة فى أحدهما نتيجة لتحقيق إحتياجات الجسم من العنصر الآخر ، ولذلك فقد يكون من الضرورى لتحقيق ذلك إضافة بيكربونات الصوديوم بدلاً من الإعتماد على كلوريد الصوديوم ، حتى لا تزيد نسبة الكلورين عن الحدود القصوى لها.

٢- البوتاسيوم (Potassium):

البوتاسيوم من العناصر المعدنية الهامة والحرجة ، إذ أن له دوره الهام فى تنشيط عضلة القلب وفى تحقيق سلامة آدائها ، كذلك فى الحفاظ على التوازن الأسموزى فى الجسم ، كما يدخل فى تركيب جُدر الخلايا وكرات الدم وعضلات الجسم.

والبوتاسيوم يُمتص بسهولة من القناة الهضمية خاصة من الأمعاء الدقيقة ، والكثير من مُكونات الأعلاف شائعة الإستعمال غنى بعنصر البوتاسيوم ككسب فول الصويا ، غير أن الكثير من تراكيب الأعلاف لا تحتوى كم البوتاسيوم الذى يغطى احتياجات الطيور من هذا العنصر الهام ، خاصة تراكيب أعلاف الأمهات وبعض تراكيب أعلاف دجاج إنتاج بيض المائدة ، الأمر الذى يستلزم إضافة أحد أملاح البوتاسيوم للعلف بالنسبة التى تكفى لاستكمال احتياجات الطائر.

٣- الكالسيوم (Calcium):

الكالسيوم هو المُكون الأساسى للهيكل العظمى فى الطيور إذ يتكون أساساً من فوسفات الكالسيوم ، وهو أيضاً المُكون الأساسى لقشرة البيض (كربونات الكالسيوم) فى الطيور المُنتجة للبيض.

والكالسيوم مع الصوديوم والبوتاسيوم هم أضلاع المثلث المسئول عن حفظ التوازن الحيوى بين الحموضة والقلوية فى سوائل الجسم وتنظيم ضربات القلب ، وإضافة لما سبق فإن الكالسيوم يدخل مع غيره من العناصر المُكونة للجلطات الدموية ، وكذلك فى نقل المؤثرات العصبية.

يتم امتصاص الكالسيوم بالدرجة الأولى من خلال الأمعاء الدقيقة خاصة من الإثنى عشر ، غير أن امتصاص الكالسيوم من القناة الهضمية يتأثر بعوامل عديدة منها الصورة الكيميائية التى يُعطى الكالسيوم بها للطيور ، فتزيد معدلات امتصاصه إذ ما تمت إضافته على شكل أحادى أو ثنائى فوسفات الكالسيوم ، كما أن زيادة نسبة الفوسفور فى تركيبة العلف تزيد من امتصاص الكالسيوم.

وتجدر الإشارة إلى ضرورة الحفاظ على النسبة بين الفوسفور والكالسيوم والتى يجب أن لا تقل عن ١ : ٢ فى مراحل التربية وتزيد لتصبح ١ : ٥ على الأقل فى الطيور المُنتجة للبيض ، وذلك لما يحتاجه تكوين قشرة البيض الصلبة من عنصر الكالسيوم وبكميات كبيرة تكفى لتتابع إنتاج البيض.

ويزيد امتصاص الكالسيوم من الأمعاء كلما انخفض الأس الهيدروجينى فى محتواها ، حيث تتحول أملاح الكالسيوم فى الوسط الحامضى إلى أملاح حمضية سهلة الذوبان والامتصاص ، كما يزيد معدل امتصاص الكالسيوم عند انخفاض مستواه فى الجسم ، ويقل امتصاص الكالسيوم عند زيادة نسبة الدهون فى تركيبة العلف التى تتناولها الطيور وذلك لأن جزءً من الكالسيوم يرتبط بالأحماض الدهنية ليكون مركبات غير قابلة للذوبان ولا للامتصاص من القناة الهضمية.

ويقل امتصاص الكالسيوم أيضاً عند زيادة نسبة أملاح الحديد والماغنسيوم ، بينما يزيد معدل الامتصاص كلما زادت نسبة البروتين فى العلف ، كما تتحسن مُعدلات الاستفادة من الكالسيوم بشكل كبير فى وجود فيتامين " د " وفيتامين " ج ".

٤- الفوسفور (Phosphorus):

الفوسفور هو أحد المُكونات الأساسية للهيكل العظمى فى الطيور وكذلك قشرة البيض ، وهو مُكون هام وأساسى من مُكونات الأحماض النووية DNA & RNA والمُركبات الناقلة للطاقة والتمثيل الغذائى للكربوهيدرات ، كما أن الفوسفور مُكون أساسى للفوسفوليبدات المكونة لجدران الخلايا ، والتى تنظم نفاذية الأغشية المختلفة. ويدخل الفوسفور مع الكالسيوم والصوديوم فى مثلث حفظ اتزان Electrolytes فى سوائل الجسم وفى الدم.

والفوسفور ذو الأصول النباتية والموجود فى معظم مُكونات الأعلاف يوجد فى صورة مُركب عضوى " الفيتين " ، وهذا المُركب يعوق امتصاص الفوسفور ويجعل معظمه غير مُتاح وغير قابل للاستفادة منه ، بينما نجد أن الفوسفور الموجود فى مُكونات الأعلاف ذات الأصل الحيوانى مُتاح ويمكن أن يستفيد منه

الطائر بشكل شبه كامل.

وعند تركيب أى علف ، فإن مُعدل الاستفادة من الفوسفور الموجود فى مُكونات العلف النباتية يُحسب عادة على أساس ٣/١ النسبة الموجودة فى هذا المُكون ، غير أن إضافة إنزيم " الفيتيز " للعلف بالنسبة التى تنصح بها الشركات المُنتجة لهذا الإنزيم ، يغير هذه النسبة حيث يقوم الإنزيم بتحويل الفوسفور ذو الأصـــل النباتى غير المُتاح إلى فوسفور مُتاح يمكن للطائر الإستفادة منه.

يتم امتصاص معظم الفوسفور الذى يتناوله الطائر من الأمعاء الدقيقة ، ويرتبط إمتصاصه بامتصاص الكالسيوم.

٥- المنجنيـــــز (Manganese):

المنجنيز عنصر هام فى تكوين العظام وهو بالتالى ذو أهمية كبيرة فـــى بنـــاء الهياكل وفى عملية النمو الطبيعى للطائر ، وله أهميته فى عمليات تكوين قشرة البيضة ، كما أن له دوره فى عملية التمثيل الغذائى لبعض الأحماض الأمينيـــة مثل الأرجنين.
والمنجنيز مُكون من مُكونات بعض إنزيمات الجسم وبدونه يتوقف عمل هذه

الإنزيمات ، كما أنه مُنشط لعدد آخر من الإنزيمات الهامة فى عمليات التمثيـــل الغذائى ، وله دوره فى الحفاظ على سلامة نخاع العظام.

ونقص المنجنيز يتسبب فى ظهور حالات انزلاق الأوتار فى الطيور بوجه عـــام وفى الرومى على وجه الخصوص ، كما أن نقصه يتسبب فـــى ضـــعف قشـــرة البيض ويتسبب فى إنتاج بيض بدون قشرة مما قد يُسبب تشابهاً مع الأعراض التى تنتج عن نقص الكالسيوم والفوسفور وبعـــض الأمـــراض الناتجـــة عـــن مُسببات مرضية.

كما يتسبب نقص عنصر المنجنيز فى انخفاض نسب الفقس ، وذلك لعدم انتظام تكوين الجنين نتيجة لعدم كفاية العناصر التى تدخل فى تكوين العظام فى مراحل

النمو الجنينى ، وغالباً ما يكون انخفاض نسبة الفقس بسبب النفوق الجنينى المتأخر أو فشل الكتكوت فى كسر قشرة البيضة والخروج منها نتيجة لضعف تكوين هيكله.

وأملاح المنجنيز رخيصة الثمن إذا ما قُورنت بأهميتها ، ونظراً لأن قدرة الجهاز الهضمى للطيور على امتصاص المنجنيز محدودة ، فإنه يجب مراعاة إضافته بمعدلات كافية تجنباً لمعاناة الطيور من أعراض نقصه.

٦- الماغنسيوم (Magnesium):

الماغنسيوم من العناصر المعدنية التى يندر أن يعانى الطائر من أعراض نقصها وذلك لوجوده بوفرة فى مُعظم المُكونات الطبيعية التى تدخل فى تركيب الأعلاف.

يتم امتصاص الماغنسيوم بشكل جيد من الأمعاء الدقيقة ، وتؤدى زيادة مُحتوى العلف من الماغنسيوم إلى التقليل من مُعدلات امتصاص الكالسيوم ، كما أن زيادة الفوسفور تقلل من امتصاص عنصر الماغنسيوم.

والماغنسيوم عنصر مُنشط للعديد من إنزيمات الجسم ، وله دوره فى عمليات التمثيل الغذائى للعضلات ، كما يشترك مع الكالسيوم والفوسفور فى تكوين العظام وفى تكوين قشرة البيض فى الطيور المُنتجة للبيض.

٧- الكلورين (Chlorine):

الكلورين عنصر هام إذ أنه المُكون الأساسى لحامض الهيدروكلوريك ذو الأهمية القصوى فى عمليات الهضم فى الطيور حيث تمثل الحموضة فى الحوصلة والمعدة الغدية والقونصة وكذلك فى الإثنى عشر الأساس فى عمل الجهاز الهضمى.

وتجدر الإشارة إلى أن هذا حامض الهيدروكلوريك هذا هو المسئول عن الحفاظ على الأس الهيدروجينى لمُكونات الجهاز الهضمى السابق ذكرها حيث يصل الأس الهيدروجينى فى الحوصلة إلى حوالى ٤,٥ ، بينما تزيد الحموضة فى المعدة الغدية والقونصة ليصل الأس الهيدروجينى فيها إلى حوالى ٣,٠ ، ثم تقل مرة ثانية فى منطقة الإثنى عشر ليكون الأس الهيدروجينى فى حدود ٦,٠.

وللكلورين بعد تحوله لحامض الهيدروكلوريك دوره الهام فى الحفاظ على الأس الهيدروجينى لسوائل الجسم ، وفى إحداث التوازن الأسموزى اللازم لسلامة عمل خلايا وأنسجة الجسم ، كما أن له دوره الهام فى تجنب نشوء حالات Alkalosis (قلوية الدم) خاصة عند تعرض الطائر لدرجات حرارة عالية تدفعه إلى القيام باللهث.

ونتيجة لارتباط الكلورين بالصوديوم فى ملح الطعام الذى يُضاف للعلف غالباً كمصدر أساسى للصوديوم ، فإن نقص الكلورين فى العلف يكون من الأمور المُستبعدة تماماً ، بل على العكس فما يحدث غالباً هو زيادة نسبته عن احتياجات الطائر ، ولذلك فإنه يجب توخى الحذر عند تركيب الأعلاف لتجنب زيادته عن الحدود المطلوبة ، وقد يكون الحل هو استخدام كربونات الصوديوم لتحل محل جزء من كلوريد الصوديوم وذلك للحفاظ على وجود العنصرين بالنسبة التى تغطى إحتياجات الطائر.

٨- الزنك (Zinc):

يتم امتصاص عنصر الزنك من الأمعاء الدقيقة للطائر وإن كان الجزء الأكبر منه يتم امتصاصه فى الجزء العلوى من هذه الأمعاء.

والزنك عنصر مُنشط لعمل العديد من إنزيمات الجسم ، وهو مُكون أساسى لعدد من الهرمونات الهامة كالإنسولين ، وله دوره الهام فى إحداث عملية التوازن فى الأس الهيدروجينى من خلال مساعدته فى تكوين حمض الكربونيك من غاز ثانى أوكسيد الكربون ، ثم فى تكسير حمض الكربونيك فى الرئتين لإطلاق غاز ثانى أوكسيد الكربون أثناء عمليات التبادل الغازى التى تتم فى الرئتين.

وفى الطيور المُنتجة للبيض يكون للزنك دوره الهام فى عملية تكـوين قشـرة البيض ، غير أن زيادة نسبة الكالسيوم والفوسفور فى العلف تُعطل امتصـاص الزنك من الجهاز الهضمى للطائر.

٩- الحديـــد (Iron):

الحديد من العناصر المعدنية التى يحتاجها جسم الطائر بكميات ضئيلة ، وعلـى الرغم من ذلك فهو من العناصر التى تلعب دوراً رئيسياً فى إتمام العديـد مـن العمليات الحيوية التى تتم داخل الجسم.

والحديد هو أحد المكونات الأساسية لهيموجلوبين الـدم وكـذلك ميوجلـوبين العضلات ، كما أنه يدخل فى تركيب العديد من الإنزيمات ذات الأهمية القصوى فى عمليات التمثيل الغذائى.

وزيادة نسبة الحديد تُعطل إمتصاص بعض العناصر المعدنية الأخـرى الهامـة كالفوسفور والمنجنيز ، بينما يؤدى نقصه إلى ضعف عضـلات الجسـم وإلـى نقص نسبة الهيموجلوبين فى الدم وبالتالى ظهور الأنيميا.

وفى معظم تراكيب الأعلاف يكون ما فى مُكونات العلف كافيـاً لتغطيـة مُعظـم احتياجات الطائر من الحديد ، ويتم إضافة الكم البـاقى مـن الاحتياجـات فـى مخلوط الأملاح الذى يضاف للعلف أثناء تصنيعه.

١٠- النحـاس (Cupper):

النحاس هو أحد العناصر المعدنية التى يحتاجها جسم الطائر بمعدلات قليلة جداً ، وقلما يعانى الطائر من أعراض نقصه والتى أهمهـا أنيميـا الـدم وضـعف الترييش.
والنحاس عنصر هام جداً فى تكوين هيموجلوبين الدم ، على الرغم مـن أنـه ليس من مُكوناته ، فهو من خلال دوره الحيوى فى عمليـة التمثيـل الغـذائى

للحديد يساعد فى تكوين الهيموجلوبين وفى عمليات تكوين الريش كذلك يـدخل النحاس كمكون فى العديد من الإنزيمات الهامة فى الجسم.

يتم امتصاص النحاس من الأمعاء الدقيقة للطائر ، وأفضل صورة لإضافته إلـى مخلوط الأملاح هى كبريتات النحاس ، ويقل امتصاص النحاس مع زيادة نسـبة إضافة كربونات الكالسيوم (الحجر الجيرى).

١١- السـلينيوم (Selenium):

السلينيوم عنصر له أهميته فى الحفاظ على سلامة التكوين الخلوى للكبد ، وفى تنظيم نفاذية الشعيرات الدموية ، كما أن له دوره الحيوى فـى الحفـاظ علـى سلامة الجهاز العضلى فى الجسم.

وللسلينيوم علاقة وثيقة بفيتامين " هـ " حيث يؤدى وجود السلينيوم إلى زيادة الاستفادة من هذا الفيتامين وذلك من خلال دوره الحيوى فى نقله وفى تخزينـه ، وقد يفسر هذا تضمين الفيتامين والسلينيوم فى تركيبة واحدة يـتم إنتاجهـا وإعطاؤها للطيور غالباً عن طريق مياه الشرب.

وللسلينيوم دوره الهام فى عمل الأحماض الأمينية المُحتوية علـى الكبريـت ، ونقصه يؤدى إلى تعرض الكبد للعديد من المشاكل المرضية كمـا يـؤدى إلـى ضعف فى النمو كنتيجة للخلل فى الجهاز العضلى ، وإلـى نقـص فـى إنتـاج البيض وضعف فى تكوين الحيوانات المنوية فى ذكور قطعـان إنتـاج البـيض المُخصب ، الأمر الذى يؤدى إلى انخفاض نسبة الإخصاب وبالتالى تدنى نسـب الفقس.

١٢- اليـود (Iodine):

اليود عنصر أساسى لعمل الغدة الدرقية ، وله تأثيره الهام فـى عمـل الغـدد الصماء المُفرزة للهرمونات الأخرى فى الجسم.

واليود مُكون أساسى لهرمون الثيروكسين الذى تفرزه الغدة الدرقيـــة ، وهـــو الهرمون المسئول عن تنظيم الطاقة فى جسم الطائر حيث تزيد معدلات إفـــرازه فى الشتاء مقارنة بالصيف وذلك لتوفير الطاقة التى يحتاجها الطـــائر للحفـــاظ على درجة حرارة جسمه ، كذلك يساعد هرمون الثيروكسين على انتظام الدورة الدموية فى الجسم.

ونقص اليود فى تركيبة العلف التى يتناولها الطائر يُسبب ضـــعفاً فـــى تكـــوين العضلات وإضطراباً فى الدورة الدموية ونقصاً فى مُعدلات النمو وزيادة غيـــر مرغوب فيها فى مُعدلات ترسيب الدهون فى الجسم.

أما فى طيور إنتاج بيض التفريخ ، فإن نقـــص اليـــود يتســـبب فـــى انحـــدار مواصفات قشرة البيض ، ويؤدى إلى انخفاض نسب الفقس ويتسبب فى ضعف الترييش فى الكتاكيت حديثة الفقس.

١٣- الكوبـــلت (Cobalt):

الكوبلت ليس من العناصر المعدنية التى تلعب دوراً حيوياً فى نمو أو إنتاجيـــة الدواجن ، وينحصر هذا الدور فى كون الكوبلت مُكون من مُكونات فيتـــــامين " ب ١٢ " ، ونتيجة لهذا الدور المحدود فإن القائمين على تكوين الأعلاف يهملون إضافته لمخلوط الأملاح الذى يضاف للعلف ويكتفون بتوفير الكم الكـــافى مـــن فيتامين " ب ١٢ ".

مُكونـــات أعلاف الدواجـــــن

تختلف المُكونات المُتاحة للاستخدام في تركيب الأعلاف من بلد لآخر ، ويتوقف ذلك على نوعية المحاصيل المُتاحة والتى يمكن إستخدامها في تكــوين أعــلاف الدواجن وأيضاً على أسعارها ، ففى الوقت الذى ترتكز فيه تراكيب الأعلاف فى أمريكا والكثير من دول العالم ومنها مصر ومعظم دول الشرق الأوســط علــى الذرة الصفراء ، نجد أن هذا المُكون الأساسى يتغير فــى العديــد مــن الــدول الأوروبية ليكون القمح لتوفره والرخص النسبى لثمنه.

وحتى داخل المنطقة الجغرافية الواحدة نجد أن هناك اختلافـــات فـــى مُكونـــات الأعلاف ، ففى السودان مثلاً وهى دولة ملاصقة لمصر نجد أن الأســـاس فـــى تركيبة أى علف هى الذرة الرفيعة (السورجم) لتوفرها محلياً واعتدال ثمنهـــا مقارنة بالذرة الصفراء ، كما أن استخدام كسب فول الســـودانى هـــو الشـــائع وليس كسب فول الصويا وذلك لنفس السبب.

وللتصدى لعمل أى تركيبة للعلف لأى نوعية من الطيور ، فإنه يتعين الوقـــوف على مُكونات الأعلاف الشائعة والمتوفرة وما تحتويه من العناصـــر الغذائيـــة ، وذلك وصولاً إلى تغطية إحتياجات الطيور من هذه العناصر.

ومُكونات الأعلاف المُتاحة يمكن عرضها على النحو التالى:

١- الذرة الصـــفراء (Yellow corn):

وهى أكثر مُكونات الأعلاف شيوعاً وأكثرها استعمالاً فى مصر والعديد من دول الشرق الأوسط حيث تُمثل الأساس فى تراكيب الأعلاف. والذرة الصفراء هـــى المصدر الأساسى للطاقة فى أى تركيبة علف يدخل الذرة فيها ، حيث يحتـــوى الكيلوجرام الواحد من الذرة الصفراء الجيدة على حوالى ٣٣٥٠ كيلو كالورى

كطاقة ممثلة.

ومع اختلاف تراكيب الأعلاف المُرتبط باختلاف احتياجات الطيور ، نجد أنـــه لا توجد قيود أو موانع تُحدد نسبة إضافة الذرة الصفراء ، ففى كثير من تراكيـــب الأعلاف تصل نسبة إضافتها إلى ٧٠ % من التركيبة وقد تزيد عن ذلك ، وهى فى كل الأحوال لا تُسبب مشاكل فى الهضم كما هو الحال عند استعمال القمـــح كبديل للذرة.

ويختلف مُحتوى الذرة الصفراء من البروتين باختلاف رتبته ودرجـــة نقـــاؤه ، فهى تتراوح بين ٨,٥ % فى الذره ذو رتبة (١) أو (٢) وقد تنخفض عـــن ذلك لتصبح ٧,٥ % فى الذرة الصفراء التى تصنف على أنها من رتبـــة (٤) أو (٥).

وعلى هذا ، ونتيجة لهذا التفاوت ، فإنه يُنصح دائماً بتحليـــل الـــذرة لتعيـــين محتواها من البروتين ، وإعادة تقييم مُحتواها من الطاقة قبل إدخالها فـــى أى تركيبة ، خاصة وأن أى خلل فى نسبة البروتين فى الذرة وفى محتواهـــا مـــن الطاقة يتسبب فى مشاكل ضخمة وذلك نظراً لكبر نسبة وجودهـــا فـــى مُعظـــم تراكيب الأعلاف.

وعلى الرغم من الارتفاع النسبى للبروتين فى الذرة الصفراء فإن مُحتواها من الأحماض الأمينية مُنخفض بوجه عام ، لذلك فإنه من الضرورى فى الكثير من تراكيب الأعلاف إضافة مصادر أخرى للأحماض الأمينية ، أو استعمال مُكونات علف تكون ذات مُحتوى مناسب منها ، وكذلك هو الحال فـــى بـــاقى العناصـــر الغذائية الهامة كالكالسيوم والفوسفور فمحتوى الذرة منها متواضـــع ، الأمـــر الذى يستلزم توخى الحذر عند اختيار باقى مكونات العلف ، واستخدام مخلـــوط أملاح قادر على الوفاء بالاحتياجات الغذائية للطائر من هذه العناصر الهامة.

والذرة الصفراء ذات مُحتوى مُنخفض من الدهون ، إذ تحتوى على نسبة ٣,٨ دهن خام كما لا تتجاوز نسبة الألياف بها ٢,٣ %.

والجدول التالى جدول استرشادى يبين محتوى الذرة الصفراء من بعض الأحماض الأمينية وبعض العناصر الغذائية الهامة:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٢٤	تربتوفان	٠,٠٧
مثيونين	٠,٢٠	كالسيوم	٠,٠٢
مثيونين + سيستين	٠,٣٥	فوسفور كلى	٠,٢٦
ثريونين	٠,٣٤	فوسفور مُتاح	٠,١٠

ومُحتوى الذرة من الرطوبة يختلف باختلاف رتبتها فهى تتراوح بين ١٢ % فى الذرة رتبة (١) لتصل إلى ٢٣ % فى الذرة رتبة (٥) ، وتختلف أيضاً نسبة الكسر المسموح بها باختلاف الرتبة ، فبينما لا يُسمح بأى نسبة كسر فى الذرة الصفراء رتبة (١) نجد أنها فى رتبة (٢) تكون فى حدود ٣ % وتصل إلى ١٥ % فى الذرة ذات الرتبة (٥).

والذرة الصفراء بطبيعتها سهلة الكسر ، وكلما زادت نسبة الكسر زادت قابلية الذرة للإصابة بالفطريات كنتيجة لتعرض المُحتوى الداخلى للذرة للعوامل البيئية المختلفة ، وتزيد مُعدلات إصابة الذرة بالفطريات عندما يتم تخزينها فى درجات حرارة عالية ورطوبة نسبية مرتفعة.

وإصابة الذرة بالفطريات سواء كان ذلك قبل حصادها أو نتيجة لوجود نسبة كسر عالية أو لظروف التخزين غير الملائمة يستتبعها بالضرورة تكوين السموم الفطرية المختلفة وعلى رأسها الأفلاتوكسينز والأوكراتوكسينز والزيرالينون.

ونتيجة لعمليات الانتخاب الوراثى ودخول الهندسة الوراثية على نطاق واسع فى تطوير الإنتاج الزراعى ، فقد أصبح متوفراً فى الأسواق أنواعاً غير تقليدية من الذرة الصفراء ، وإن كانت لم تأخذ فرصتها فى الإستخدام على المستوى التجارى ، منها الذرة عالية الطاقة وهى ذات مُحتوى زيتى أعلى من الذرة التقليدية وتصل الطاقة المُمثلة فيها إلى أكثر من ٣٥٠٠ كيلو كالورى / كجم.

٢- الذرة الشـــامية (White corn):

وتُعرف أيضاً بالذرة البيضاء وهى تمثل غالبية الإنتاج المحلـــى مـــن الـــذرة ، ومُحتواها من البروتين أعلى من الذرة الصفراء إذ يصل إلى ٨,٩ % ، بينمـــا نجد أن مُحتواهما من الطاقة متماثل أى حوالى ٣٣٥٠ كيلـــو كـــالورى / لكـــل كيلوجرام.

وتحتوى الذرة الشامية على نسبة من الدهن الخام أعلى ممـــا تحتويـــه الـــذرة الصفراء ، إذ تصل النسبة إلى ٤,٣ % ، كما أن مُحتواها من الألياف أقـــل إذ تحتوى على ١,٩ % ألياف خام.

ومُحتوى الذرة الشامية من الرطوبة يتفاوت بتفاوت طريقة التجفيـــف ومـــا إذا كانت طبيعية أو آلية ، وفى المُجمل فإنها تتراوح بين ١٢ - ١٤ % مـــن وزن الذرة ، غير أنه مما يُنصح به هو تقدير نسبة الرطوبة فى عينة عشوائية مـــن الذرة الشامية قبل الإقدام على شراء كميات كبيرة منهـــا ، حيـــث دأب بعـــض التجار على بيعها دون تجفيف كافى وبمُحتوى من الرطوبة يتجاوز ١٥ % مما يجعلها جاهزة لنمو الفطريات إضافة لإختلال القيم الغذائية فيها نتيجة لمُحتواها العالى من الماء.

وعلى الرغم من عدم كفاية ما يُنتج محلياً من الـــذرة ، فـــإن هنـــاك شـــريحة أصبحت كبيرة من المُنتجين أصبحت تستخدم هذه الذرة الشامية بدلاً من الـــذرة الصفراء بعد أن تقوم بتخزين كميات كبيرة منها.

ولا تختلف الذرة الشامية عن الصفراء فـــى قابليتهـــا للإصـــابة بالفطريـــات ، وبالتالى فى وجود السموم الفطرية إذا ما تم تخزينها لمدد طويلة فـــى درجـــة حرارة ورطوبة مرتفعة ، ويساعد على ذلك نسبة ما تحتويه من الذرة الكسر.

وكما هو الحال فى الذرة الصفراء فإن مُحتوى الذرة الشامية مـــن الأحمـــاض الأمينية والكالسيوم والفوسفور مُنخفض ، وكذلك هو الحال فى بعض العناصـــر الغذائية الهامة كما هو موضح فى الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٢٧	تربتوفان	٠,٠٦
مثيونين	٠,١٩	كالسيوم	٠,٠٢
مثيونين + سيستين	٠,٣٧	فوسفور كلى	٠,٢٣
ثريونين	٠,٣٣	فوسفور مُتاح	٠,٠٨

٣- الذرة الرفيعـــة - السورجم (Sorghum):

هى المُكون الأساسى لأعلاف الدواجن فى الكثير من الدول الإفريقية ، والــذرة الرفيعة شائعة الانتشار فى جنوب مصر وإن كانت حتى الآن لا تــدخل كمكــون أساسى فى تركيب أعلاف الدواجن.

ومُحتوى الذرة الرفيعة من الرطوبة فى المُجمل أقل من الذرة الصــفراء ومــن الذرة الشامية إذ تكون فى حدود ١٠ % فقط ، الأمر الــذى لا يُشــجع النمــو الفطرى عليها ، وبالتالى يقلل من احتمالات ارتفاع مستوى الســموم الفطريــة فيها خاصة مع احتفاظها بخاصية الصعوبة النسبية فى الكسر.

وتحتوى الذرة الرفيعة على ١٠ % بروتين خام ، أما عن الطاقة المُمثلة فهــى أقل نسبيا من الذرة الشامية والصفراء إذ تبلغ ٣٢٥٠ كيلو كالورى / كجــم ، كما تحتوى على حوالى ٢,٤ % ألياف ، ولا تتجاوز نسبة الدهن الخــام بهــا ٢,٩ %.

ويعيب الذرة الرفيعة احتوائها على نسبة عالية من مادة التانين الــذى يعطــل وجودها امتصاص بعض العناصر الغذائية المسئولة عن تكوين الهيكل العظمــى للطائر ، مما قد يسبب ضعفاً فى الهيكل والعظام خاصة فــى طيــور التســمين وأفراخ الرومى والبط ذو مُعدلات النمو المُرتفعة ، غير أن هذا التــأثير يكــون محدود الأثر فى الطيور بطيئة النمو كالطيور البلدية وطيور إنتاج بيض المائدة.

أما عن مُحتوى الذرة الرفيعة من بعض الأحماض الأمينية وبعض العناصر الغذائية الأخرى فيمكن عرضها فى الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٢٥	تربتوفان	٠,١٠
مثيونين	٠,١٧	كالسيوم	٠,٠٢
مثيونين + سيستين	٠,٣٧	فوسفور كلى	٠,٢٩
ثريونين	٠,٣٦	فوسفور مُتاح	٠,٠٥

٤- الشعير (Barley):

يُزرع الشعير فى مناطق متفرقة من مصر وغالباً ما يتم ذلك إعتماداً على مياه الأمطار وفى المناطق الصحراوية ، غير أن الناتج من زراعاته محدود ولا يمكن الإعتماد عليه فى تغذية الأعداد الكبيرة من الدواجن التى تُربى فى مصر.

والشعير من المكونات التى يمكن إستعمالها فى أعلاف الدواجن متى توفر ومتى كانت التكلفة مُحققة للجانب الاقتصادى ، حيث يُستعمل على نطاق واسع فى العديد من دول العالم فى تراكيب الأعلاف ذات الطاقة المتوسطة دون قيود ، ودون أن يكون لنسبة إضافته أى تأثير سلبى على الطيور التى تتغذى على هذه الأعلاف.

ومن عيوب الشعير أنه تحت ظروف التغذية الطبيعية بدون إضافات يتبقى جزء من هذا الشعير يُصنف على أنه غير قابل للهضم من خلال القناة الهضمية البسيطة الموجودة فى الطيور ، الأمر الذى جعل من الأمور الهامة إضافة إنزيمات مُتخصصة تساعد على تحويل معظم هذا الجزء غير القابل للهضم إلى عناصر يمكن للطائر أن يستفيد منها ، وإذا ما تمت معاملة الشعير بالإنزيمات المُتخصصة فإنه يُصبح آمن فى استخدامه ويمكن إضافته للعلف بنسب قد تصل إلى ٦٠ %.

ويحتوى الشعير على نسبة غير مرتفعة من الطاقة المُمثلة إذ تبلغ ٢٦٠٠ كيلو كالورى / كجم , كما أن مُحتواه من الرطوبة يتراوح ما بين ١١ – ١٢ % من وزنه ، ونسبة الألياف فى الشعير مرتفعة نسبياً إذ تتراوح ما بين ٥,٠ و ٦,٣ % بينما يحتوى على نسبة مُنخفضة من الدهن الخام فهى لا تتجاوز ٢ %.

أما عن مُحتواه من البروتين الخام فيختلف باختلاف صنف الشعير الذى تمت زراعته ، وفى المُجمل فإن هذه النسبة أعلى قليلاً من الذرة الصفراء والذرة الشامية إذ تتراوح ما بين ٩,٦ و ١١,٩ %.

والجدول التالى يبين مُحتوى الشعير من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٣٥	تربتوفان	٠,١٢
مثيونين	٠,١٦	كالسيوم	٠,٠٦
مثيونين + سيستين	٠,٣٦	فوسفور كلى	٠,٣٥
ثريونين	٠,٣١	فوسفور مُتاح	٠,١٧

٥- جلوتين الذرة (Corn gluten meal):

جلوتين الذرة هو أحد نواتج عمليات إستخلاص وتصنيع الذرة للحصول على النشا والسكر ، وهو مُكون علفى غنى بالبروتين إذ يوجد منه نوعان يختلفان وفق مُحتواهما من البروتين ٦٠ % و ٤٠ % ، غير أن الجلوتين المُحتوى على ٦٠ % بروتين هو الأكثر شيوعاً واستخداماً.

ويُعتبر جلوتين الذرة من أفضل الخامات العلفية التى يمكن أن تدخل فى تراكيب أعلاف الدواجن ، خاصة إذا ما كان المُستهدف هو الابتعاد عن المكونات ذات الأصل الحيوانى واستخدام أعلاف ذات مُكونات نباتية.

وجلوتين الذرة ذو مُحتوى البروتين ٦٠ % يحتـوى علـى ١٠ % رطوبـة ، وطاقة مُمثلة تصل إلى ٣٦٩٠ كيلو كـالورى / كجـم ، كمـا يحتـوى نسـبة منخفضة من الألياف إذ لا تتجاوز ٢ % ، بينما لا تزيد نسبة الدهن الخام فيـه عن ٢,٢ %.

بالإضافة لما سبق فإن جلوتين الذرة مُكون غنـى جـداً بصـبغة الزانثوفيـل المسئولة عن تكوين اللون الذهبى المُحبب للمستهلك فى صفار بيض المائدة.

وجلوتين الذرة غنى بالأحماض الأمينية باستثناء اللايسين فهو فقير نسبياً فيـه ، مما يعطى سهولة للقائم على تركيب العلف فى توفير احتياجات الطائر منهـا مع تعويض نقص اللايسين باستخدام مُكونات غذائية أخرى غنية به أو إضافته مستقلاً من خلال تركيبة العلف.

والجدول التالى يوضح مُحتوى جلوتين الذرة من بعـض الأحمـاض الأمينيـة والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٠٠	تربتوفان	٠,٣٠
مثيونين	١,٧٠	كالسيوم	٠,٠٧
مثيونين + سيستين	٢,٨٠	فوسفور كلى	٠,٤٨
ثريونين	٢,٢٠	فوسفور متاح	٠,١٩

٦- جنيـــن الـــذرة (Corn germ meal):

هو أحد نواتج عملية تصنيع النشا والسكر من حبوب الذرة ، وهو مُكون يخلـو من الكالسيوم والفوسفور ويحتوى على ١٥,٤ % بروتين خام ، وطاقة مُمثلـة قدرها ٢٩٢٠ كيلو كالورى / كجم.

وجنين الذرة ذو مُحتوى عالى من الدهن الخام إذ تصل نسـبته إلـى ٢٠ % ، ولكن على الجانب الآخر فإنه يحتوى على نسبة عالية من الألياف تصـل إلـى ١٠ % ، وتتراوح نسبة الرطوبة فيه ما بين ١١ و ١٢ %.

ويوضح الجدول التالى مُحتوى جنين الذرة من بعض الأحماض الأمينية:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٧٩	تربتوفان	٠,١٧
مثيونين	٠,٧٩	كالسيوم	—
مثيونين + سيستين	١,٣٠	فوسفور كلى	—
ثريونين	٠,٦٧	فوسفور مُتاح	—

٧- الجلوتـوفيـد (Corn glutin feed):

هو منتج محلى أصبحت تستخدمه شركات عديدة كمكون من مُكونات أعلافهـا. وهناك نوعيات عديدة من الجلوتوفيد تختلف باختلاف محتواها من البـروتين الخام والذى يؤدى بالتالى إلى اختلاف فى قيم العناصر الغذائية التى يحتويها.

- جلوتوفيد ٢٢ % بروتين:

تحتوى هذه النوعية من الجلوتوفيد على ٢٢ % بروتين خام كما يحتوى على ٢٧٨٠ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة ، وتتراوح نسبة الرطوبة فيه ما بين ١١ و ١٢ % ، كما يحتوى على دهن خام فى حـدود ٧ % وتصـل نسـبة الألياف فيه إلى ٨,٦ %.

أما عن محتواه من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور فيوضحها الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٥٠	تربتوفان	—
مثيونين	٠,٢٠	كالسيوم	٠,٢٠
مثيونين + سيستين	٠,٥٠	فوسفور كلى	٠,٥٢
ثريونين	—	فوسفور مُتاح	٠,٣٠

- جلوتوفيد ٢٠ % بروتين:

هو مُكون علفى منخفض الطاقة نسبياً إذ لا تتجاوز الطاقة المُمثلة فيه ١٧٣٠ كيلو كالورى / كجم ومن ثم فهو لا يصلح لأعلاف بدارى التسمين التى تحتاج طاقة عالية ، وتحتوى هذه النوعية من الجلوتوفيد على ٢٠ % بروتين خام و تصل نسبة الرطوبة فيه إلى ١٢ % ، كما يحتوى على نسبة منخفضة نسبياً من الدهن الخام لا تتجاوز ٢,٦ % ، إلا أنه ذو محتوى عالى نسبياً من الألياف إذ تصل نسبتها إلى ٧,٩ %.

أما عما يحتويه من بعض أحماض أمينية وكالسيوم وفوسفور فيوضحه الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٦٠	تربتوفان	٠,٢٠
مثيونين	٠,٤٠	كالسيوم	٠,٢٠
مثيونين + سيستين	١,٠٠	فوسفور كلى	٠,٧٥
ثريونين	٠,٨٥	فوسفور متاح	٠,٢٥

- جلوتوفيد ١٦ % بروتين:

تحتوى هذه النوعية من الجلوتوفيد على ١٦ % بروتين خام ، كما يحتوى على طاقة مُمثلة ٢١٠٠ كيلو كالورى / كجم ، وتتراوح نسبة الرطوبة فيه ما

بين ١١ و ١٢ % ويحتوى على ٧ % دهن خام ، كما تزيد نسبة الألياف فيه لتصل إلى ٨,٦ %.

الجدول التالى يوضح مُحتوى الجلوتوفيد ١٦ % من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٧٢	تربتوفان	—
مثيونين	٠,٣٥	كالسيوم	٠,٢٠
مثيونين + سيستين	٠,٧٧	فوسفور كلى	٠,٩٠
ثريونين	—	فوسفور مُتاح	٠,٣٠

٨- نُخالة القمح (Wheat bran):

تدخل نُخالة القمح كأحد مُكونات أعلاف قطعان إنتاج بيض المائدة وقطعان الأمهات ، ومازال الكثير من القائمين على تراكيب الأعلاف يفضلون استخدامها على الرغم من عدم توفرها والإرتفاع النسبى لتكلفتها ، وبالرغم من توفر العديد من البدائل التى يمكن أن تغطى ما تحتويه نُخالة القمح من عناصر غذائية.

ونُخالة القمح تحتوى نسبة رطوبة تتراوح بين ١١ – ١٣ % ، وتحتوى نسبة عالية نسبياً من البروتين الخام إذ تبلغ ١٥ % ، غير أنها لا تحتوى طاقة مُمثلة عالية إذ تحتوى على ١٣٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ولذلك فإنها تستخدم فى الأعلاف ذات الطاقة المُنخفضة كتراكيب العلف النامى فى قطعان إنتاج بيض المائدة وقطعان الأمهات ، وهى بما تحتويه من بروتين خام وطاقة متواضعة لا تصلح للإستخدام فى أعلاف بدارى التسمين لإحتياج هذه القطعان لطاقة غذائية عالية.

ويعيب نُخالة القمح أنها ذات مُحتوى عالٍ من الألياف إذ تصل إلى ١١ % ، بينما لا تزيد نسبة ما تحتويه من دهن خام عن ٤ %.

وعلى الجانب الآخر فإن نخالة القمح غنية بالفوسفور بوجـــه عـــام إذ يصـــل محتواها من الفوسفور الكلى ٠,٩٢ % والفوسفور المُتاح ٠,٣٧ %.

ويُراعى الحذر عند شراء نُخالة القمح ، إذ أنهـــا ونتيجـــة لإرتفـــاع أســـعارها المتزايد أصبحت من مكونات الأعلاف شائعة الغش بمكونات شبيهة لا تحتـــوى القيم الغذائية التى تحتويها النُخالة.

الجدول التالى يبين مُحتوى نُخالة القمح من بعض الأحمـــاض الأمينيـــة ومـــن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٦٥	تربتوفان	٠,١٩
مثيونين	٠,٢٥	كالسيوم	٠,١٥
مثيونين + سيستين	٠,٦٢	فوسفور كلى	٠,٩٢
ثريونين	٠,٥٤	فوسفور متاح	٠,٣٧

٩- جنيـــن القمـــح (Wheat germ meal):

يحتوى جنين القمح على ٢٥,٢ % بروتين خام ، كما يحتوى على طاقة مُمثلة قدرها ٢٧٠٠ كيلو كالورى / كجم. ويحتوى جنين القمح على نســـبة أليـــاف منخفضة إذ تصل إلى ٣,٢ % كما تصل نسبة الدهن الخام فيه إلى ٧,٦ %.

تتراوح نسبة الرطوبة في جنين القمح ما بين ١١ – ١٢ %. وهـــذا المُكـــون غنى بشكل نسبى بالفوسفور الكلى وإن كان محتواه من الكالسيوم متواضع.

يوضح الجدول التالى مُحتوى جنين القمـــح مـــن بعـــض الأحمـــاض الأمينيـــة والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٣٠	تربتوفان	٠,٣٠
مثيونين	٠,٤٠	كالسيوم	٠,٠٢
مثيونين + سيستين	٠,٨٥	فوسفور كلى	١,٠٠
ثريونين	١,٠٠	فوسفور متاح	٠,٣٠

١٠- رجيــــع الكــون (Rice bran):

رجيع الكون مُكون علفى ضعيف القيمــة الغذائيــة بوجــه عــام ولا يُنصــح باستخدامه فى تراكيب أعلاف بدارى التسمين ولا فى أعلاف القطعان المُنتجــة للبيض سواء بيض تفريخ أو بيض مائدة ، وإنما يمكن استخدامه بنسب مقبولة فى تراكيب الأعلاف منخفضة الطاقة والبروتين ، كما أن رجيع الكــون فقيــر بوجه عام فى الأحماض الأمينية ويحتوى على نسبة عالية مَن الألياف تتــراوح ما بين ١١ و ١٢ %.

يحتوى رجيع الكون على ١٢,٧٠ % بروتين خام ، وطاقة مُمثلــة لا تتجــاوز ٢١١٠ كيلو كالورى / كجم ، كما يحتوى نسبة رطوبة فى حــدود ٩ – ١٠ % ، ويحتوى على ١٣,٧ % دهن خام.

يوضح الجدول التالى مُحتوى رجيع الكون من بعض الأحماض الأمينيــة ومــن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٤٩	تربتوفان	٠,١٠
مثيونين	٠,٢٣	كالسيوم	٠,٠٧
مثيونين + سيستين	٠,٣٣	فوسفور كلى	١,٥٤
ثريونين	٠,٤٣	فوسفور مُتاح	٠,٢١

١١- كُسب فول الصويا ٤٤ % بروتين (Soybean meal):

يُعتبر كُسب فول الصويا من المكونات العلفية الأساسية التى يصعب تجنبها عند تركيب أى علف للدواجن ، وهو من أغنى مصادر البروتين ذات الأصل النباتى وهو يحتوى على مُعظم الأحماض الأمينية الأساسية.

ويحتوى كُسب فول الصويا (٤٤ % بروتين) على حوالى ١٣ % رطوبة وطاقة مُمثلة فى حدود ٢٢٣٠ كيلو كالورى / كجم ، كما يحتوى على نسبة منخفضة من الدهن إذ لا تتجاوز ١,٥ % بينما تصل نسبة الألياف فيه إلى ٧,٣ %.

ويحتوى كُسب فول الصويا على عناصر مثبطة لعمل إنزيم التربسين ، غير أن هذه العناصر يمكن تجنبها باستخدام المعاملات الحرارية التى غالباً ما تُستخدم فى استخلاص الزيت من حبوب الصويا.

وكُسب فول الصويا غنى باللايسين ولذلك لا تحتاج الأعلاف التى تحتوى نسبة عالية من كسب فول الصويا إلى إضافة اللايسين بشكل مستقل ، والجدول التالى يوضح مُحتوى كسب فول الصويا (٤٤ % بروتين) من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٩٥	تربتوفان	٠,٥٦
مثيونين	٠,٦٥	كالسيوم	٠,٣٠
مثيونين + سيستين	١,٣٤	فوسفور كلى	٠,٦٥
ثريونين	١,٨٠	فوسفور مُتاح	٠,٢٧

١٢- كُسب فول الصويا ٤٨ % بروتين:

ليس هناك اختلافاً فى طرق التصنيع بين كُسب فول الصويا المُحتوى على ٤٤ و ٤٨ % بروتين ، فالاختلاف يكمن فى درجة نقاء الكُسب من القشور ، فكلما

قلت نسبة القشور زادت نسبة البروتين الخام.

وتحتوى هذه النوعية من كُسب فول الصويا علـــى حـــوالى ١٢ % رطوبـــة ، ويزيد مُحتواها من الطاقة ليصل إلى ٢٤٤٠ كيلو كـــالورى / كجـــم. ونتيجـــة لانخفاض مُحتوى الكُسب من القشور فإن نسبة الألياف تنخفض لتصـــبح ٣,٢ % ، كما تنخفض نسبة الدهـــــون لتصـــل إلى ١,٢ %.

وكما هو متوقع فإن ارتفاع مُحتوى هذا الكُسب البروتين الخام فى هذا المُكـــون يصحبه ارتفاعاً فى محتواه من معظم الأحماض الأمينية إذا ما قـــورن بنظيـــره المُحتوى على ٤٤ % بروتين.

ونتيجة لإرتفاع نسبة البروتين الخام والطاقة ، نجد أن اســـتخدام كُســـب فـــول الصويا المُحتوى على ٤٨ % بروتين يجعل مهمة القائم على تركيـــب العلـــف أكثر سهولة إذ يمكنه تغطية احتياجات الطائر من كم أقل من هذا الكُسب.
والجدول التالى يوضح مُحتوى كُسب فول الصويا ٤٨ % بروتين مـــن بعـــض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٣,١٨	تربتوفان	٠,٧٠
مثيونين	٠,٧٢	كالسيوم	٠,٢٧
مثيونين + سيستين	١,٤٥	فوسفور كلى	٠,٦٣
ثريونين	١,٩	فوسفور متاح	٠,٢٤

١٣- فول الصـــويا ذو البثق الجاف كامل الدهون:
Dry full fat soybean meal (Full fat soybean meal) extruded

كما أسلفنا أن حبوب فول الصويا الخام تحتوى على ما يُعرف بعوامل التضـــاد الغذائية (anti – nutritional factors) وهى ذات طابع بروتينـــى ، ولـــو

حدث وتم تناولها مع تركيبة العلف المُستخدم فسوف يكون لها تـأثيراً سـلبياً على عملية هضم وإمتصاص العديد من العناصر الغذائية مما يؤدى إلى تـدنى الإنتاجية ، ومن هذه العوامل مُثبطـات التربسـين (Trypsin inhibitors) الذى يوقف إفراز التربسين من البنكرياس مما يـؤثر علـى هضـم البـروتين والأحماض الأمينية ، ومنها أيضاً اليورييز (Urease) وغيرها مـن عوامـل التضاد الغذائى.

وهذه العوامل حساسة جداً للرطوبة وللحرارة ويمكن إختـزال نشـاطها إلـى المستوى الآمن من خلال عملية البثق الجاف (Extrusion) التى يتم فيهـا توليد حرارة عالية وأيضاً رطوبة من خلال عملية الإحتكاك تكفى لتكسير عوامل التضاد الغذائى وطبخ حبوب فول الصويا.

وقد شاع إستخدام فول الصويا كامل الدهون وعالى الدهون فى تراكيب أعـلاف الدواجن ، وذلك لإحتوائهما على طاقة عالية إضـافة للمُحتـوى العـالى مـن البروتين ، حيث أدى ذلك إلى مزيد من السهولة فى تركيب الأعلاف خاصة تلك المُحتوية على طاقة عالية. وقد أوضحت النتائج الحقلية أن هناك تحسناً كبيـراً قد حدث فى إنتاجية الطيور التى تتغذى على هذه النوعية من المُكونات العلفية. وفول الصويا ذو البثق الجاف كامل الدهون يحتوى على ٣٧ – ٣٨ % بروتين خام ، ويحتوى على ١٨ – ١٩,٥ % دهون ، ومُحتواه مـن الطاقـة المُمثلـة عالى إذ تبلغ ٣٨٠٠ كيلوكالورى / كجم ، وتقل نسبة الألياف فيه عـن ٥ % ، وفى العادة تتراوح نسبة الرطوبة فيه بين ٨ – ١٠ %.

يوضح الجدول التالى مُحتوى فول الصويا المبثوق كامل الـدهون مـن بعـض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,١٠	تربتوفان	٠,٥٠
ميثيونين	٠,٤٧	كالسيوم	٠,٢٥
ميثيونين + سيستين	٠,٩٢	فوسفور كُلى	٠,٦٠
ثريونين	٠,٩٤	فوسفور مُتاح	٠,١٧

١٤- فول الصويا ذو البثق الجاف عالى الدهون:
Dry extruded Soybean meal (Hi- fat soybean meal) expelled

يختلف فول الصويا المبثوق عالى الدهون عن كامل الدهون فى أن الأول يتم إستخلاص جزءً من مُحتواه من زيت الصويا أثناء مراحل البثق ليتم تسويقه منفصلاً ، ويؤدى هذا الإستخلاص إلى خفض مُحتواه من الدهون وبالتالى من الطاقة ، وهو بذلك يكون له إستخدامات مُتعددة فى الأعلاف ذات الطاقة المتوسطة كأعلاف طيور إنتاج بيض المائدة وأعلاف الأمهات.

وفول الصويا ذو البثق الجاف عالى الدهون يحتوى على ٤٢.٥ – ٤٣,٠ بروتين خام ، وطاقة مُمثلة ٣٣٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ويحتوى على نسبة من الدهون فى حدود ٩ % ، أما عن مُحتواه من الألياف فهى لا تزيد عن ٥ % ، بينما تبلغ نسبة الرطوبة فيه ٧ – ٨ %.

والجدول التالى يوضح مُحتواه من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٣١	تربتوفان	٠,٥٧
ميثيونين	٠,٥٤	كالسيوم	٠,٢٧
ميثيونين + سيستين	١,١٥	فوسفور كُلى	٠,٦٢
ثريونين	١,١٣	فوسفور مُتاح	٠,١٨

١٥- كُسب دوار (عباد) الشمس (Sunflower meal):

شاع استخدام كُسب دوار الشمس فى الآونة الأخيرة كنتيجة للتوسع فى زراعته وإنتاجه بهدف الحصول على الزيت الذى يُستخدم أساساً للاستهلاك الآدمى ، كما يمكن إضافته إلى أعلاف الدواجن. وبالإضافة لما يُنتج محلياً من بذور

وكُسب عباد الشمس ، فإنه يتم استيراد كميات كبيرة منه لتدخل فـي تركيـب الأعلاف كمصدر للبروتين النباتى خاصة فى الفترات التى يرتفـع فيهـا سـعر كُسب فول الصويا.

وتختلف القيمة الغذائية لهذا الكُسب تفاوتاً كبيراً باختلاف درجات الحرارة التى استخدمت أثناء مراحل تصنيعه التى تستهدف أساساً إستخلاص الزيت ، فكلمـا ارتفعت درجات الحرارة أثناء الطبخ والاستخلاص كلما قلـت القـيم الغذائيـة للمُنتج النهائى.

ويوجد نوعان أساسيان من كُسب دوار الشمس فى الأسواق العالميـة ، وهمـا النوع المقشور (بدون قشر) وغير المقشور.

ويحتوى الكُسب غير المقشور على ٢٨ % بروتين خام وطاقة مُمثلة لا تتجاوز ١٤٠٠ كيلو كالورى / كجم ، وتتراوح نسبة الرطوبة فيه ما بـين ١١ - ١٢ % ، وهذا النوع من الكُسب غير شائع الاستعمال فى أعلاف الـدواجن وذلـك لانخفاض الطاقة والبروتين فيه ولارتفاع مُحتواه من الألياف والتى تصل إلـى ٢٥ %.

والجدول التالى يوضح مُحتواه من بعـض الأحمـاض الأمينيـة والكالسـيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٠٠	تربتوفان	٠,٤٠
مثيونين	٠,٦٥	كالسيوم	٠,٣٤
مثيونين + سيستين	١,٤٥	فوسفور كلى	١,٠٠
ثريونين	١,٠٠	فوسفور مُتاح	٠,٢٨

أما كُسب دوار الشمس المقشور فهو الأكثر استعمالاً ، وذلـك لـرخص ثمنـه مقارنة بكُسب فول الصويا ولاحتوائه على ٤٠ % بروتين خام ونسبة رطوبـة

تتراوح بين ٧ – ٨ % فقط ، بالإضافة للارتفاع ألنسبى فى الطاقة المُمثلة فيه إذ تبلغ ٢٠٨٥ كيلو كالورى / كجم.

وكُسب دوار الشمس المقشور يحتوى نسبة أقل من نظيره غير المقشور من الألياف والتى لا تتجاوز ١٢ % ، كما يحتوى نسبة منخفضة من الدهن الخام إذ تكون فى حدود ٢ % فقط.

أما عن مُحتواه من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور فيوضحها الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٥٠	تربتوفان	٠,٦٠
مثيونين	٠,٩٠	كالسيوم	٠,٤٠
مثيونين + سيستين	١,٩٠	فوسفور كلى	٠,٩٠
ثريونين	١,٥٠	فوسفور مُتاح	٠,٢٥

١٦- كُسب بذور القطن (Cotton seed meal):

يُنتج كُسب بذور القطن بعد عملية استخلاص زيت بذرة القطن الشائع الاستعمال فى مصر ، وهو مُكون علفى غير مرغوب في استخدامه فى تراكيب أعلاف الدواجن بوجه عام وذلك لارتفاع محتواه من الألياف والتى تتراوح بين ١١ % فى الكُسب المقشور وتصل إلى ٢٤ % فى الكُسب غير المقشور ، وكذلك لاحتوائه على " الجوسيبول " وهو مادة سامة خاصة لطيور إنتاج البيض.
وإذا ما استخدمت معاملات حرارية عالية أثناء مراحل استخلاص الزيت من بذور القطن فإن هذا يكون كافياً للتخلص من معظم الجوسيبول الموجود فى الكُسب وبالتالى يمكن استخدامه فى تراكيب أعلاف قطعان بيض المائدة ولكن بنسبة لا تتجاوز ٣ %.

ويوجد من كُسب بذور القطن نوعان أساسيان ، وهما غير المقشور والمقشور ، والنوع الذى يمكن استخدامه فى أعلاف الدواجن هو النوع المقشور.

يحتوى الكُسب المقشور على نسبة رطوبة فى حدود ٧ % ، ويحتوى على ٤١ % بروتين خام ، كما يحتوى على ٢٢٦٠ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة ، وتصل نسبة الدهون فيه إلى ٥ %.

أما عن محتواه من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور فيوضحها الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٦٠	تربتوفان	٠,٥
مثيونين	٠,٦٠	كالسيوم	٠,٢٠
مثيونين + سيستين	١,٤٠	فوسفور كلى	١,٠٠
ثريونين	١,٤٠	فوسفور مُتاح	٠,٢٩

١٧- كُسب السمسم (Sesame seed meal):

يتوفر كُسب السمسم فى مواسم محددة ويختفى فى معظم العام مما لا يُعطى الفرصة لاعتباره مُكون أساسى من مُكونات الأعلاف. ويحتوى كُسب السمسم على نسبة عالية من حامض الفيتيك الذى يقلل من استفادة الطائر من الكالسيوم الموجود فى العلف نتيجة لارتباطه به ، ولذلك فإنه يُنصح بزيادة مُحتوى العلف من الكالسيوم خاصة إذا زادت نسبة إضافة كُسب السمسم عن ٥ %.

وكُسب السمسم غنى بالدهون إذ يحتوى على حوالى ٨ % دهن خام ، كما يحتوى على حوالى ٦ % ألياف خام ، ويحتوى هذا المُكون على ٤٢ % بروتين خام ، كما تصل الطاقة المُمثلة فيه إلى ٢٢٢٠ كيلو كالورى / كجم ، بينما تتراوح نسبة الرطوبة فيه ما بين ٨ – ١٠ %.

يوضح الجدول التالى مُحتوى كسب السمسم من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,١٠	تربتوفان	٠,٦٥
مثيونين	١,٢٠	كالسيوم	٢,٠٠
مثيونين + سيستين	١,٩٠	فوسفور كلى	١,٣٠
ثريونين	١,٦٠	فوسفور متاح	٠,٣٠

١٨- كُسب فول السودانى (Peanut meal):

يشيع استعمال كُسب فول السودانى فى العديد من الدول الإفريقية لتوفره ورخص ثمنه حيث يتم استخدامه كبديل ثابت لكُسب فول الصويا.

يحتوى كُسب فول السودانى على نسبة عالية من البروتين الخام تتراوح ما بين ٤٨ – ٥٤ % ، وذلك حسب طريقة استخلاص الزيت من حبوب الفول (ضغط هيدروليكى أو بالمُذيبات) كما يحتوى على ٢٦٦٠ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة ، وتتراوح نسبة الرطوبة فيه بين ٧ – ٩ % ، أما نسبة الألياف الخام فتتراوح ما بين ٥ و ٦,٥ % كما يصل مُحتواه من الدهون إلى حوالى ٦ %.

ويعيب كُسب فول السودانى احتوائه على مادة " التانين " والموجودة بتركيز عالى فى القشرة وهى من مضادات إنزيم التربسين ، كما يعيبه أيضاً احتواؤه فى أغلب الأحوال على نسب عالية من السموم الفطرية خاصة الأفلاتوكسينز والأوكراتوكسينز الناتجة عن النمو الفطرى بوجه عام خاصة فطر الأسبرجيللس فلافس ، الذى يشجع نموه وتكاثره سوء التخزين وارتفاع درجة الحرارة والرطوبة.

يوضح الجدول التالى مُحتوى كُسب فول السودانى من الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٥٤	تربتوفان	٠,٤٧
مثيونين	٠,٥٠	كالسيوم	٠,١٧
مثيونين + سيستين	١,١٦	فوسفور كلى	٠,٦٠
ثريونين	١,٢٧	فوسفور متاح	٠,٢٠

١٩- كُسب بذور اللفت (Rape seed meal):

تتوفر فى العديد من الأسواق العالمية كميات لا بأس بها من كُسب بذور اللفت كنتيجة لاستخدام هذه البذور فى إنتاج زيت بذر اللفت (زيت الشلجم).

وكُسب بذور اللفت مُنخفض الطاقة إذ يحتوى طاقة مُمثلة لا تتجاوز ١٧٥٠ كيلو كالورى / كجم ، ولذلك فهو لا يصلح للإستخدام فى أعلاف بدارى التسمين ذات الطاقة المرتفعة وإنما يمكن استخدامه بكميات محدودة فى تراكيب العلف النامى فى قطعان إنتاج بيض المائدة وقطعان أمهات بدارى التسمين.

يحتوى كُسب بذور اللفت على ٣٦ % بروتين خام ، ونسبة رطوبة حوالى ١١ %. وهذه النوعية من الكُسب ذات مُحتوى عالى من الأليـاف إذ تصل إلـى حوالى ١٣ % ، بينما لا تتجاوز نسبة الدهن الخام فيه نسبة ٢ %.

الجدول التالى يوضح مُحتوى كُسب بذور اللفت من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٠٠	تربتوفان	٠,٤٣
مثيونين	٠,٧٠	كالسيوم	٠,٦٥

مثيونين + سيستين	١,٢٠	فوسفور كلى	١,٠٠
ثريونين	١,٥٠	فوسفور مُتاح	٠,٣٠

٢٠- كسر الأرز (Broken rice):

كسر الأرز من المُكونات التى يمكن استخدامها فى أعلاف الدواجن إذا ما توفرت ، إذ أنه ناتج موسمى مرتبط بمحصول الأرز ، وهو يحتوى على ٨ % بروتين خام وطاقة مُمثلة فى حدود ٣٠٩٠ كيلو كالورى / كجم ، أما عن نسبة الرطوبة فهى فى حدود ١٠ %. وفى المجمل فإن كسر الأرز ذو محتوى متواضع من الكالسيوم والفوسفور وكذلك من الأحماض الأمينية.

ومُحتوى كسر الأرز من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور يوضحه الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٢٧	تربتوفان	—
مثيونين	٠,٢٠	كالسيوم	٠,٠٣
مثيونين + سيستين	٠,٣٣	فوسفور كلى	٠,٢٠
ثريونين	٠,١٠	فوسفور مُتاح	٠,١٠

٢١- مساحيق اللحم والعظم (Meat and bone meals)

مساحيق اللحم والعظام هى أحد مصادر البروتين الحيوانى الهامة لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين الخام ومن الطاقة ، وإن كان هناك تحفظات عديدة على استخدامها نتيجة لعدم ثبات مُحتواها من العناصر الغذائية ، والتى تختلف باختلاف أنواع اللحوم التى دخلت فى تصنيعها ومحتوى هذه اللحوم من الدهون والعظام.

وعلى المستوى التجارى هناك نوعيات عديدة من مساحيق اللحم والعظام تختلف باختلاف محتواها من البروتين الخام.

- مسحوق اللحم والعظام ٥٠ % بروتين:

وهو الأكثر شيوعاً وتوفراً فى الأسواق وأكثرها إستخداماً فى أعلاف الدواجن التى يدخل البروتين الحيوانى فى تصنيعها ، وهذا المسحوق يحتوى على بروتين خام بنسبة ٥٠ % وطاقة مُمثلة ٢١٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ويحتوى نسبة عالية من الدهون تصل إلى ١١ % ، بينما نجد أن محتواه من الرطوبة منخفض نسبياً إذ تتراوح بين ٧ - ٨ %.

ومساحيق اللحم والعظام بوجه عام غنية بالكالسيوم والفوسفور المُتاح وذلك لدخول العظام فى تصنيعها. والجدول التالى يبين مُحتواه من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٦٠	تربتوفان	٠,٣٠
مثيونين	٠,٦٩	كالسيوم	١٠,٣٠
مثيونين + سيستين	١,١٥	فوسفور كلى	٥,١٠
ثريونين	١,٦٥	فوسفور مُتاح	٤,٥٩

- مسحوق اللحم والعظام ٥٥ % بروتين:

يتميز هذا المسحوق بارتفاع مُحتواه من البروتين الخام والتى تصل إلى ٥٥ % ، وكذلك الطاقة المُمثلة والتى تبلغ ٢٥٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ومحتواه من الدهن الخام أقل نسبياً إذ لا تتجاوز نسبة ٩,٣٠ % كما أن نسبة الرطوبة منخفضة أيضاً إذ تتراوح بين ٧ – ٨ %.

وبوجه عام فمُحتوى هذا المسحوق من الأحماض الأمينية أعلى نسبياً من نظيره المُحتوى على ٥٠ % بروتين ، غير أن نسبة الكالسيوم والفوسفور أقل منه وذلك لزيادة محتواه من اللحم ، والجدول التالى يوضح ذلك:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٣,٢٠	تربتوفان	٠,٢٤
مثيونين	٠,٧٠	كالسيوم	٧,٠٠
مثيونين + سيستين	١,١٠	فوسفور كلى	٣,٩٠
ثريونين	١,٨٠	فوسفور مُتاح	٣,٥٠

- مسحوق اللحم والعظام ٦٠ % بروتين:

تحتوى هذه النوعية من مساحيق اللحم والعظام على ٦٠ % بروتين خام ، وهو أقل مساحيق اللحوم والعظام من حيث مُحتواه من الدهن الخام إذ لا تتجاوز ٩,٠٠ % ، كما أنه ذو مُحتوى مُنخفض من الرطوبة أيضاً إذ لا تتجاوز ٧ – ٨ % ، وهذه النوعية غير شائعة الاستعمال وغير متوفرة كالنوعيات الأخرى.

وهذا المسحوق ذو مُحتوى عالى من الطاقة الممثلة والتى تبلغ ٢٧٠٠ كيلو كالورى / كجم . أما عن مُحتواه من الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور فهو أعلى قليلاً من نظيره المُحتوى على ٥٥ % بروتين كما يوضحه الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٣,٥٠	تربتوفان	٠,٣١
مثيونين	٠,٨٠	كالسيوم	٧,٠٠
مثيونين + سيستين	١,٢٠	فوسفور كلى	٤,٠٠
ثريونين	١,٩٥	فوسفور متاح	٣,٦٠

٢٢- مسحوق الدم المُجفف (Dried blood meal):

يحتوى مسحوق الدم على نسبة عالية من البروتين الخام تصل إلــى ٨٥,٦ % وتصل الطاقة المُمثلة فيه إلى ٢٧٠٠ كيلو كالورى / كجم.

ومسحوق الدم ذو محتوى مُنخفض من الألياف إذ لا تتجــاوز ١ % ، كمــا لا تزيد نسبة الدهن الخام عن ١,٥ % ، وتتراوح نسبة الرطوبة به ما بــين ٧ و ٨ %. وعلى الرغم مما يحتويه مسحوق الدم من قيم غذائية قد تبدو مُرضية ، فإنه لا يُنصح بتضمينه أى تركيبة من تراكيب الأعلاف التــى تتغــذى عليهــا قطعان بدارى التسمين أو الرومى أو الطيور المنتجة للبــيض عامــة ، وذلــك لأسباب دينية وأيضاً لتدنى استفادة الطائر من هذه القيم الغذائية التى يحتويها.

ويوضح الجدول التالى مُحتوى مسحوق الدم من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٨,٠٠	تربتوفان	١,١٠
مثيونين	١,٠٠	كالسيوم	٠,٣٠
مثيونين + سيستين	١,٩٠	فوسفور كلى	٠,٢٠
ثريونين	٤,٠٠	فوسفور مُتاح	٠,١٨

٢٣- مساحيق السمك (Fish meal) :

يدخل مسحوق السمك بالضرورة فى تركيب العديد من تراكيب أعلاف الــدواجن لارتفاع مُحتواه من كل من البروتين والطاقة ، بحيث يصعب فــى كثيــر مــن الأحيان تركيب علف متكامل بدونه خاصــة إذا كانــت الاحتياجــات الغذائيــة المطلوب تحقيقها تتضمن نسب عالية من البروتين والطاقة.

وهناك نوعيات عديدة من مساحيق السمك تتوفر فى الأسواق ، وهى تختلف وفق مُحتواها من البروتين والدهون والطاقة.

- مسحوق السمك ٧٢ % بروتين – هيرنج:

وهو أكثر مساحيق السمك استعمالاً وانتشاراً وأكثرها ثباتاً فى مُحتواه من معظم العناصر الغذائية ، على الرغم من ارتفاع أسعاره نسبياً. ويتم تصنيع هذه النوعية من المساحيق من نوعية خاصة من الأسماك هى أسماك الهيرنج.

ومسحوق سمك الهيرنج يحتوى على ٧٢ % بروتين خام ، وطاقة مُمثلة تصل إلى ٣٢٠٠ كيلو كالورى / كجم ، كما أن هذا المسحوق يحتوى نسبة عالية من الدهن الخام تصل إلى ١٠ % ، ولا تزيد نسبة الألياف فيه عن ٠,٦ %.

ونسبة الرطوبة بوجه عام لا تزيد فى هذا المسحوق عن ٨ % ، وعلى الرغم من ارتفاع القيمة الغذائية لهذه النوعية من مساحيق الأسماك إلا أن محتواها من الكالسيوم والفوسفور مُنخفض نسبياً وذلك لتصنيع معظم المسحوق من لحوم سمك الهيرنج دون عظامها.

والجدول التالى يوضح مُحتواه من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٥,٧٠	تربتوفان	٠,٨٠
مثيونين	٢,٢٠	كالسيوم	٢,٥٠
مثيونين + سيستين	٢,٨٥	فوسفور كلى	١,٨٠
ثريونين	٣,٠٠	فوسفور مُتاح	١,٦٢

- مسحوق السمك ٧٠ % بروتين:

يحتوى هذا المسحوق بالإضافة للبروتين الخام والذى يصل إلى ٧٠ % على

مُحتوى عالى من الطاقة والتى تصل إلى ٣٢٠٠ كيلو كالورى / كجم. وهو يحتوى على نسبة أقل من الدهن الخام إذ تكون فى حدود ٨ % ، ورطوبة لا تتجاوز ٨ % أيضاً كما لا تزيد نسبة الألياف فيه عن ١%. واستخدام هذه النوعية من مساحيق الأسماك أقل من النوعيات الأخرى وقد يكون ذلك بسبب عدم توفرها.

ولأن هذه النوعية من مساحيق الأسماك تحتوى على نسبة محدودة من العظام لا يتم نزعها أو التخلص منها أثناء عمليات التصنيع ، نجد أن محتواها من الكالسيوم والفوسفور المُتاح أعلى من مسحوق سمك الهيرنج المُحتوى على ٧٢ % بروتين.

والجدول التالى يوضح ما يحتويه من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٥,٠٠	تربتوفان	٠,٧٧
مثيونين	٢,٠٠	كالسيوم	٣,٥٠
مثيونين + سيستين	٢,٦٦	فوسفور كلى	٢,٦٠
ثريونين	٣,٠٠	فوسفور مُتاح	٢,٣٤

- مسحوق السمك ٦٥ % بروتين:

يتم تصنيع هذه النوعية من مساحيق الأسماك من خليط من نوعيات مختلفة من الأسماك مع الاحتفاظ بمحتواها من العظام ، الأمر الذى يترتب عليه ارتفاع محتوى هذا المسحوق من الكالسيوم والفوسفور.

تحتوى هذه النوعية من مساحيق السمك على ٦٥ % بروتين خام ، وطاقة مُمثلة قدرها ٢٩٥٠ كيلو كالورى / كجم ، ومُحتواه من الدهن الخام منخفض نسبياً إذ لا يتجاوز ٥,٥ % ، كما لا يتجاوز مُحتواها من الرطوبة ٨ %.
وقد شاع استخدام هذه النوعية من مساحيق الأسماك فى الفترة الأخيرة كنتيجة

للارتفاع فى الأسعار العالمية لمسحوق سمك الهيرنج المُحتوى على ٧٢ % بروتين ، وأيضاً كنتيجة لتوفرها فى الأسواق.

الجدول التالى يوضح المُحتوى من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٥,٠٠	تربتوفان	٠,٦٥
مثيونين	١,٨٥	كالسيوم	٥,٥٠
مثيونين + سيستين	٢,٤٠	فوسفور كلى	٣,٠٠
ثريونين	٣,٠٠	فوسفور متاح	٢,٧٠

- مسحوق السمك ٤٥ % بروتين:

يتم إنتاج هذه النوعية مُنخفضة البروتين من مخلفات تصنيع السمك ، حيث يتم الاستفادة بالأجزاء المميزة لغذاء الإنسان (الفليه) ويتم تصنيع الباقى إلى مسحوق سمك منخفض البروتين. ولأن هذه النوعية من مساحيق الأسماك تحتوى نسبة عالية من العظام نجد أن محتواها من الكالسيوم والفوسفور المُتاح مرتفع.

تحتوى هذه النوعية من مسحوق السمك على ٤٥ % بروتين خام كما تحتوى على طاقة مُمثلة فى حدود ٢٣٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ومحتوى هذا المسحوق من الدهون مرتفع نسبياً إذ يصل إلى ١٠ % بينما لا تتجاوز نسبة الألياف ٢ % ، وتصل نسبة الرطوبة فى هذا المُكون العلفى إلى حوالى ١٠ % ، وتجدر الإشارة إلى أن هذه النوعية من مساحيق السمك غير شائعة الاستعمال لعدم توفرها كنتيجة لارتباطها بالعمليات الموسمية لتصنيع السمك وفى مناطق محددة.

يوضح الجدول التالى مُحتوى هذه النوعية من مساحيق الأسماك من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٤٣	تربتوفان	٠,٣٢
مثيونين	٠,٩٥	كالسيوم	١٢,٥٠
مثيونين + سيستين	١,٣٧	فوسفور كلى	٥,٤٠
ثريونين	١,٧١	فوسفور مُتاح	٤,٨٦

٢٤- مسحوق الجمبرى (Shrimp meal):

يتم تصنيع مسحوق الجمبرى من الجمبرى غير الصالح لاستخدام الإنسان ، ومن الأجزاء غير القابلة للاستهلاك كالرأس والقشور وغيرها ، وهو غير شائع الاستعمال فى معظم البلاد العربية لعدم توفر الجمبرى بالكميات التى تكفى للتصنيع باستثناء المغرب وبلاد قليلة أخرى تقوم بإنتاجه.

ومسحوق الجمبرى مُكون منخفض الطاقة إذ لا تزيد الطاقة المُمثلة فيه عن ١٩٢٠ كيلو كالورى / كجم ، كما يحتوى على ٣٩,٩ % بروتين خام ، إذا دخل فى تصنيعه نسبة من الجمبرى المتكامل ، وتنخفض هذه النسبة إذا اقتصر التصنيع على قشور ورؤس الجمبرى وهو الأمر الشائع.

ومسحوق الجمبرى يحتوى على ٥ % ألياف ولا تزيد نسبة الدهن الخام فيه عن ٤ % ، أما مُحتواه من الرطوبة فيتراوح ما بين ٥ و ٦ %. وعلى الرغم من وجود قيم غذائية فى مسحوق الجمبرى ، فلا يفضل القائمين على تراكيب أعلاف الدواجن استخدامه وذلك لكون معظم محتواه من البروتين غير قابل للهضم.

يوضح الجدول التالى مُحتوى مسحوق الجمبرى من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٢٠	تربتوفان	٠,٤٤

مثيونين	٠,٨٢	كالسيوم	٧,٥٠
مثيونين + سيستين	١,٤٠	فوسفور كلى	١,٦٠
ثريونين	١,٥٠	فوسفور مُتاح	١,٤٥

٢٥- مُخلفات مجازر الدواجن :
(Poultry by-product meal)

يقصد بمُخلفات المجازر المُتبقيات غير الصالحة للاستهلاك الآدمى بعد ذبح الطيور ، وهى مُحتويات البطن بما فيها من الأمعاء ومن بقايا علف (بدون الكبد والقونصة) والريش والدم (فى بعض المجازر) ، والطيور المُستبعدة لأسباب مرضية أو شكلية أو أجزائها غير الصالحة للإستعمال أو للتصنيع.

ويتم تصنيع مُخلفات مجازر الدواجن إلى مسحوق يحتوى نسبة لا بأس بها من البروتين والطاقة فى مجازر الدواجن الآلية وذلك فى وحدات خاصة بتصنيع هذه المُخلفات ، تتعرض فيها لدرجات حرارة عالية وضغط جوى مرتفع ولعدة ساعات تكون كافية لتحويل هذه المُخلفات إلى مسحوق يمكن إعادة استخدامه بأمان فى أعلاف الدواجن ، نتيجة لخلوه من مُسببات الأمراض.

غير أنه ومنذ سنوات دخل مجال تصنيع هذا المُنتج نوعيات من الأفراد لا تمتلك مجازر نظامية وإنما تقوم على تصنيع مُخلفات محلات الذبح والتجهيز العشوائية المنتشرة وبكثرة فى المدن الكبرى ، حيث تقوم بتجميعها وتضيف إليها ما تيسر من الطيور النافقة التى أمكنهم تجميعها من مزارع الدواجن القريبة من المدن ، الأمر الذى ترتب عليه عدم القدرة على الاحتفاظ بثبات ما يحتويه المُنتج النهائى من العناصر الغذائية كنتيجة مباشرة لاختلاف المُكونات التى تدخل فى التصنيع ، ودخول الريش بنسبة عالية كمُدخل من مُدخلات التصنيع ، بالإضافة لوجود مُحتوى عالٍ من البكتيريا والفطريات فى معظم هذه المُنتجات كنتيجة لعدم كفاءة عمليات التصنيع من حيث التعرض لدرجات الحرارة والضغط وللمدة الكافية ، ونتيجة لعدم الأخذ بالإجراءات الوقائية التى

تكفل خلو المُنتج النهائى من مُسببات الأمراض ، حيث يمكن وبسهولة تعرضه للتلوث عقب تصنيعه.

وما نعنيه هنا بمُخلفات مجازر الدواجن هى المُخلفات الناتجة من مجازر الدواجن الآلية والتى تحتفظ دائماً بدرجة عالية من ثبات نسب مُدخلات التصنيع ، والتى تنعكس بدورها على ثبات مُحتوى المُنتج النهائى من العناصر الغذائية.

وتحتوى مُخلفات المجازر على نسبة عالية من الدهن الخام تصل فى معظم الأحوال إلى ١٤ % ، كما تحتوى على ٥٥ – ٥٨ % بروتين خام وطاقة مُمثلة تصل إلى ٢٩٠٠ كيلو كالورى / كجم ، أما عن الرطوبة فهى فى حدود ٧ – ٨ % ولا تزيد نسبة الألياف فى هذا المُكون عن ٢ %.

ويوضح الجدول التالى مُحتوى مُخلفات مجازر الدواجن من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٣,٠٠	تربتوفان	٠,٤٨
مثيونين	١,١٠	كالسيوم	٣,٥٠
مثيونين + سيستين	٢,١٠	فوسفور كلى	١,٨٠
ثريونين	٢,٢٠	فوسفور مُتاح	١,٦٢

٢٦- مسحوق الريش (Feather meal):

شاع استعمال مسحوق الريش فى الآونة الأخيرة ، حيث يُستعمل كمصدر لرفع نسبة البروتين خاصة فى مركزات الأعلاف التى أصبحت تُصنع فى أماكن عديدة دون رقابة فعلية ، وبصرف النظر عن قدرة الطائر على الاستفادة من هذه النوعية من مصادر البروتين فإن مسحوق الريش يحتوى على ٨٦ % بروتين خام وطاقة ممثلة ٢٥٠٠ كيلو كالورى / كجم ، كما أن مُحتواه من

الرطوبة يكون فى حدود ٧ - ٨ %. ويحتوى مسحوق الـريش علـى ٤,٥ % دهون كما يحتوى على حوالى ١ % ألياف خام.

وعلى الرغم مما يحتويه مسحوق الريش مـن قـيم غذائيـة فإنـه لا يُنصـح باستخدامه فى أى تراكيب لتغذية بدارى التسمين أو الرومى أو الطيور المُنتجة للبيض ، وذلك لتدنى استفادة الطائر مما يحتويه هذا المُكون من عناصر وقـيم غذائية.

أما عن مُحتوى هذا المسحوق من بعـض الأحمـاض الأمينيـة والكالسـيوم والفوسفور فيوضحه الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٠٠	تربتوفان	٠,٥٠
مثيونين	٠,٥٥	كالسيوم	٠,٢٦
مثيونين + سيستين	٤,٠٠	فوسفور كلى	٠,٦٠
ثريونين	٤,٠٠	فوسفور متاح	٠,٥٦

٢٧- مُخلفات معامل التفريخ المُجففة:
(Hatchery by-product meal)

يُقصد بمُخلفات معامل التفريخ نواتج عمليات الفقس بعد فرز الكتاكيت الصالحة للبيع ، وتشمل قشر البيض بأغشيته الجنينية والكتاكيت المُعدمـة والكتاكيـت الفرزة وكذلك البيض المُحتوى على أجنه ذات نفوق جنينـى مبكـر أو متـأخر والأجنة الفاطسة والبيض غير المُخصب إن لم يتم استبعاده عند تحديـد نسـبة الإخصاب.

ويمكن اعتبار مُخلفات معامل التفريخ المُجففة مصدراً رخـيص التكلفـة مـن مصادر البروتين ، إذ يحتوى على ٢٧ % بروتين خام وطاقة مُمثلة فى حـدود

١٦٧٠ كيلو كالورى / كجم كما يحتوى نسبة عالية نسبياً من الدهون (١٢,٢ %) ، وتتراوح نسبة الرطوبة فيه بين ٦ – ٧ %.

ومُخلفات معامل التفريخ غنية بالكالسيوم لوجود نسبة عالية من قشر البيض بها ، إذ تحتوى على حوالى ١٦.٥ %. وتجدر الإشارة إلى أنه على الرغم مما تحتويه هذه المُخلفات المُجففة من قيم غذائية إلا أنها لا تعتبر مُدخل من مُدخلات تصنيع الأعلاف لضآلة المعروض منها فى السوق المحلى وعدم ثبات مُكوناتها.

الجدول التالى يوضح مُحتوى هذه المخلفات من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	١,٣٧	تربتوفان	٠,٣٥
مثيونين	٠,٦٤	كالسيوم	١٦,٥٠
مثيونين + سيستين	١,٢٠	فوسفور كلى	٠,٥٢
ثريونين	١,٠٣	فوسفور مُتاح	٠,٤٧

٢٨- زرق طيور الأقفاص المُجفف:
(Dried poultry manure)

أصبح لزرق الطيور التى تُربى فى الأقفاص المُجفف قيمة اقتصادية متزايدة كنتيجة لاستخدامه كغذاء للأسماك التى تربى فى المزارع السمكية والتى تتزايد أعدادها بشكل كبير. ويمكن استعمال هذا الزرق فى أعلاف الدواجن مُنخفضة الطاقة بشرط خضوعه لمعاملات حرارية كافية تقتل ما به من مُسببات الأمراض المختلفة ، وأن لا تزيد نسبة إضافته فى أى تركيبة علفية عن ٥ %.

يحتوى زرق طيور الأقفاص المُجفف على حوالى ٢٥,٥ % بروتين خام ولا تزيد الطاقة المُمثلة فيه عن ١٠٣٠ كيلو كالورى / كجم ، وتزيد نسبة الألياف

فى هذا الزرق المُجفف لتصل إلى ١٣ % بينما لا تزيد نسبة الدهن الخام عــن ٢ %. أما عن الرطوبة فهى تتراوح بين ٩ و ١٠ %.

يوضح الجدول التالى مُحتوى الزرق المُجفف من بعض الأحماض الأمينية ومن الكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٠,٤٠	تربتوفان	—
مثيونين	٠,١٥	كالسيوم	٧,٨٠
مثيونين + سيستين	٠,٤٠	فوسفور كلى	٢,٢٠
ثريونين	٠,٣٦	فوسفور متاح	١,٦٥

٢٩- خميرة المولاس الجافة المستوردة (Molasses yeast):

خميرة المولاس الجافة بوجه عام من مُكونات الأعلاف عالية القيمة والمتعــددة المزايا ، فهى بالإضافة لمُحتواها العالى من البروتين والطاقة تحتوى مُعــدلات عالية من الفيتامينات خاصة فيتامين " ب " المركب ، وهذا المُكون على ثرائــه فى مُحتواه الغذائى يعتبر رخيص التكلفة.

تحتوى الخميرة الجافة المستوردة أو المُصنعة محلياً لأغراض التصــدير علــى ٤٥ % بروتين خام و ٢٣٠٠ كيلو كالورى طاقــة مُمثلــة ، ومُحتواهـــا مــن الرطوبة عادة لا يتجاوز ١٠ % ، كما أن مُحتواها من الدهن الخام معتدل إذ يكون فــى حدود ٤,٣ % ولا تزيد نسبة الألياف الخام فيها عن ١ %.

أما عن ما تحتويه من بعــض الأحمــاض الأمينيــة والكالســيوم والفوســفور فيوضحها الجدول التالى:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٢,٧٢	تربتوفان	٠,٨٩

مثيونين	٠,٥٧	كالسيوم	٠,٣٠
مثيونين + سيستين	٠,٦٢	فوسفور كلى	٠,٩١
ثريونين	٢,٤١	فوسفور مُتاح	٠,٦٠

٣٠- خميرة المولاس الجافة المحلية: (Molasses yeast - local)

تحتوى خميرة المولاس الجافة المحلية الصنع على مُحتوى أقل من البروتين الخام إذ لا يزيد عادة عن ٣٨ % ، وطاقة مُمثلة فى حدود ٢٠٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ونسبة الرطوبة لا تتجاوز ٨ % ، ومُحتواها من الدهن الخام قليل نسبياً إذ لا يزيد عن ٢ % بينما يرتفع مُحتواها من الألياف ليصل إلى ٣ %.

وعلى الرغم من القيم الغذائية المذكورة ، فأن ما يعيب الإنتاج المحلى هو تفاوت مُحتواه من القيم الغذائية وفق طريقة تصنيعه وتجفيفه ، الأمر الذى يستلزم الحرص عند استخدامه ، أو إستخدامه بنسب قليلة.

والجدول التالى يوضح ما تحتويه خميرة المولاس الجافة المحلية من بعض الأحماض الأمينية والكالسيوم والفوسفور:

العنصر	%	العنصر	%
لايسين	٣,١٥	تربتوفان	٠,٤٦
مثيونين	٠,٦٥	كالسيوم	٠,٣٥
مثيونين + سيستين	١,١١	فوسفور كلى	١,١٠
ثريونين	—	فوسفور مُتاح	١,١٠

٣١- الحجر الجيرى:

الحجر الجيرى هو المصدر الأساسى للكالسيوم فى تراكيب أى علف ، إذ يحتوى على نسبة من الكالسيوم تتراوح بين ٣٤ – ٣٧ % ، وذلك وفقاً لمصدره ، ونسبة الرطوبة فى الحجر الجيرى تتراوح بين ٦ – ٧ % وهو يخلو من أى عناصر أخرى ذات قيمة غذائية.

٣٢- مسحوق الصدف المطحون:

هو مصدر آخر من مصادر الكالسيوم يشيع استعماله فى الطيور المُنتجة لبيض المائدة والأمهات المُنتجة لبيض التفريخ ، وذلك لتأخر امتصاصه من الأمعاء إذا ما قورن بالحجر الجيرى سريع الإمتصاص ، الأمر الذى يوفر للطائر مصدراً طويل المدى للكالسيوم خاصة فى الطيور التى تتغذى على كمية مُحددة من الأعلاف كالأمهات.

يعيب استخدام مسحوق الصدف المطحون احتمالات كبيرة لتلوثه بالعديد من مُسببات الأمراض كالسالمونيلا ، خاصة إذا ما تم تجفيفه بطرق طبيعية.

يحتوى مسحوق الصدف على ٣٨ % كالسيوم ، كما أن محتواه من الرطوبة منخفض إذ يتراوح بين ٤ – ٥ % ، ولا يحتوى على أى قيم غذائية أخرى يمكن الاستفادة منها.

٣٣- ثنائى فوسفات الكالسيوم - المستورد:

يُستخدم ثنائى فوسفات الكالسيوم كمصدر يمكن الثقة به للكالسيوم والفوسفور المُتاح ، حيث يحتوى على ٢٢ % كالسيوم ، ١٨,٧ % فوسفور كلى ، وهذا الفوسفور وبنفس النسبة يمكن اعتباره فوسفور مُتاح ، ونسبة الرطوبة فى

هذا المُركب لا تتجاوز ٣ %.

ومن الأساسى قبل استعمال ثنائى فوسفات الكالسيوم الوقوف على مُحتواه من الفلورين وغيرها من أملاح المعادن الثقيلة ، والتأكد أيضاً من عدم غشه بمُركبات أخرى رخيصة الثمن كالحجر الجيرى ، وربما يمكن تحقيق ذلك بالتحليل الكيميائى أو بالثقة فى المصدر القائم على توريد المُركب.

٣٤- ثنائى فوسفات الكالسيوم (إنتاج محلى):

يحتوى الإنتاج المحلى على نسبة أعلى قليلاً من الفوسفور والكالسيوم إذ يحتوى على ما متوسطه ١٨ % فوسفور مُتاح و ٢٤ % كالسيوم ، ونسبة الرطوبة فى هذا المُركب منخفضة إذ لا تتجاوز ٣ %.

ويعيب الإنتاج المحلى من ثنائى فوسفات الكالسيوم تذبذب مُحتواه من الكالسيوم والفوسفور ، واحتواؤه فى معظم الأحوال على نسبة عالية من عنصر الفلورين ، ونسب متفاوتة من أملاح العناصر المعدنية الثقيلة.

٣٥- فوسفات الكالسيوم الأحادية:

شاع استعمال هذه النوعية من فوسفات الكالسيوم فى السنوات الماضية لارتفاع نسبة الفوسفور المُتاح بها ، على الرغم من الإنخفاض النسبى فى مُحتواها من عنصر الكالسيوم. وفوسفات الكالسيوم الأحادية تحتوى على ١٦ % كالسيوم و ٢١ % فوسفور مُتاح ، أما عن محتواها من الرطوبة فهو لا يتجاوز ٢ %.

٣٦- فوسفات الكالسيوم المُصنعة من العظام:

من المصادر الغنية بالكالسيوم والفوسفور إذ تحتوى على ٣٢ % كالسيوم و ١٧ % فوسفور كُلى ، وجميع هذا الفوسفور يعتبر فوسفور مُتاح ، ونسبة الرطوبة فى هذا المُركب لا تتجاوز ٣ %.

غير أن القيم السابقة قد تتغير بتغير طرق التصنيع مما يستلزم اللجوء لمعامـل تحاليل الأعلاف للتأكد من مطابقة المُركب للمواصفات ، خاصـة فيمـا يتعلـق بالفوسفور المُتاح.

٣٧- مسحوق العظام:

يعتبر مسحوق العظام من المصادر الهامة لكل من الكالسيوم والفوسفور فى أعلاف الدواجن ، إذ تحتوى الأنواع الجيدة منه على ٢٧,٥ % كالسيوم و ١٣ % فوسفور كلى بينما لا تقل نسبة الفوسفور المُتاح عن ١٢ % ، وبالإضـافة إلى ذلك فإن مسحوق العظام يحتوى على حوالى ٧ % بروتين خام ، ويحتـوى أيضاً على ٤٠٠ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة. ومحتوى مسحوق العظام من الرطوبة قليل نسبياً إذ لا تزيد عن ٧ % فى معظم الأحوال.

٣٨- د. ل. مثيونين ٩٩ % (DL – methionine ٩٩ %):

هو أكثر نوعيات المثيونين اسـتخداماً فى أعلاف الدواجـن ، والمُركب يحتوى على ٩٨ % مثيونين و ٩٨ % مثيونين + سيستين كما يحتوى علـى ٣٦٤٥ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة.

٣٩- مثيونين أنالوج كالسيوم ٨٦ %:
(DL –methionineanalog Ca.)

تحتوى هذه النوعية من المثيونين على ٧٠ % مثيونين و ٧٠ % مثيـونين + سيستين . أما عن الطاقة المُمثلة فيه فهى لا تزيد عن ٢٧٧١ كيلو كـالورى/ كجم.

٤٠- مثيونين أنالوج حامض ٨٨ %:
(DL – methionine analog acid)

يحتوى هذا المُركب على ٧٢ % مثيونين و ٧٢ % مثيونين + سيستين . أما عن الطاقة المُمثلة فهى فى حدود ٣٨٤٥ كيلو كالورى / كجم.

٤١- ل. لايسين هيدروكلوريد ٩٨ % : (L – Lysine HCL):

يحتوى هذا المركب على لايسين بنسبة ٧٨,٤ % ، كما يحتوى على طاقة مُمثلة ٣٦٠٦ كيلو كالورى / كجم.

الزيــوت و الدهـــون

الزيوت والدهون أهميتها تكمن فى مُحتواها من الطاقة ، وقد أصبحت إضافة الزيوت لأعلاف الدواجن من الأمور الأساسية ، وذلك لتحقيق إحتياجات الطيور من الطاقة بأقل التكاليف ، وكذلك للوفاء باحتياجات الطائر من الأحماض الدهنية الأساسية والتى يتعذر فى كثير من التراكيب العلفية تحقيقها من خلال مُكونات الأعلاف التقليدية الأخرى.

وتتوفر فى الأسواق نوعيات عديدة من الزيوت والدهون يمكن إستخدامها فى أعلاف الدواجن ، وهى تختلف فى مُحتواها من الطاقة ومن الأحماض الدهنية المختلفة ، كما تختلف فى تكلفتها.

ونتيجة للإرتفاع النسبى فى ثمن الزيوت ، لجأ بعض المُنتجين إلى استخدام زيوت سبق استخدامها فى العديد من الصناعات الغذائية كالشيبس والبطاطس نصف المقلية وغيرها من المُصنعات ، وكذلك إستخدام الزيوت الخام غير المُعدة للإستعمال ، كما ظهرت فى الأسواق مُنتجات ثانوية لصناعات أخرى يتم تسويقها على أنها أحماض دهنية ، وغيرها من البدائل التى لم تؤدى إلا إلى انحدار فى إنتاجية الطيور وظهور أعراض تسمم بل ونفوق أعداد كبيرة من الطيور.

والزيوت التى يُنصح دائماً بإضافتها إلى العلف هى الزيوت كاملة التصنيع والتنقية ، وهى الزيوت معلومة المصدر والتى يمكن أن يستخدمها الإنسان فى غذاؤه ، والتى يمكن أن يكون مُحتواها من الأحماض الدهنية ومن الطاقة معلوماً حتى يتثنى تحقيق ما يحتاجه الطائر من خلال تركيبة علف متوازنة.

ويمكن عرض الزيوت والدهون التى يمكن استخدامها للحصول علـــى الطاقـــة والأحماض الدهنية فيما يلى:

١- زيت الــذرة النقى:

يعتبر زيت الذرة النقى من أغنى الزيوت بالطاقة بعد زيت دوار الشمس النقى (عباد الشمس) إذ يحتوى على طاقة مُمثلة قدرها ٩٦٤٠ كيلو كالورى / كجم .

ومُحتوى زيت الذرة النقى من الأحماض الدهنية يوضحه الجدول التالى:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	٦٠,٥٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	١,٤٠
حامض البالمتيك Palmitic acid	١٢,٢٠	حامض الإستياريك Stearic acid	٠,٧٠
حامض بالميتوتيك Palmitotic acid	٠,٥٠	حامض الأوليك Oleic acid	٢٤,٧٠

٢- زيت بــذرة القطــن:

ينتج هذا الزيت من عصر بذور نبات القطن ، وهو من أكثر الزيوت إنتشاراً فى مصر ، ويحتوى زيت بذرة القطن على ٨٧٠٠ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة ، أما مُحتواه من الأحماض الدهنية المختلفة فيوضحها الجدول التالى:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	٤٧,١٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	٣,٠٠
حامض البالمتيك Palmitic acid	٢٥,٨٠	حامض الإستياريك Stearic acid	٢,٢٠

حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	٠,٤٠	حامض الأوليك Oleic acid	١٩,٨٠

٣- زيت فول الصـــويا النقى:

هو ناتج استخلاص حبوب فول الصويا بصرف النظر عن الطريقة التى تم بهـا هذا الاستخلاص وعما إذا كانت كيميائية أو حرارية أو ميكانيكية ، وذلـك بعـد تنقيته ، ويحتوى على طاقة مُمثلة قدرها ٨٣٧٥ كيلو كالورى / كجم. والجدول التالى يوضح مُحتوى زيت فول الصويا النقى من الأحماض الدهنية:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	٥٧,٩٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	٦,٨٠
حامض البالمتيك Palmitic acid	١١,٦٠	حامض الإستياريك Stearic acid	٣,٩٠
حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	—	حامض الأوليك Oleic acid	١٩,٨٠

٤- زيت فول الصـــويا الخام:

يحتوى زيت فول الصويا الخام الذى لم يتعرض لعمليات التنقية علـى ٨٣٧٠ كيلو كالورى / كجم طاقة مُمثلة وهى قريبة جداً مما يحتويه الزيـت النقـى ، ومُحتوى هذا الزيت من الأحماض الدهنية يوضحه الجدول التالى وهى تختلـف عما يحتويه زيت الصويا النقى:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	٥٠,٢٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	٥,٦٠
حامض البالمتيك	١١,٣٠	حامض الإستياريك	٤,٩٠

Palmitic acid		Stearic acid	
حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	٠,١٠	حامض الأوليك Oleic acid	٢٨,٢٠

٥- زيت النخيــل النقى:

زيت النخيل من الزيوت منخفضة الطاقة إذا ما قورن بباقى الزيوت ، إذ يحتوى على طاقة مُمثلة قدرها ٥٨٠٠ كيلو كالورى / كجم ، ومُحتواه من الأحمــاض الدهنية المختلفة يوضحه الجدول التالى:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	١١.٤٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	—
حامض البالمتيك Palmitic acid	٤٠,٧٠	حامض الإستياريك Stearic acid	٥,٢٠
حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	٠,٣٠	حامض الأوليك Oleic acid	٤١,٦٠

٦- زيت دوار الشمــس النقى (عباد الشمس):

يُعتبر زيت دوار الشمس النقى من أغنى الزيوت النباتية بالطاقة إذ يحتوى على طاقة مُمثلة قدرها ٩٦٦٠ كيلو كالورى / كجم ، أما عما يحتويه من الأحماض الدهنية المختلفة فيوضحه الجدول التالى:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	٥٧,١٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	٣,٧٠
حامض البالمتيك Palmitic acid	٦,٧٠	حامض الإستياريك Stearic acid	٤,٣٠

حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	٠,١٠	حامض الأوليك Oleic acid	٢٧,٤٠

٧- زيت بذور اللفـــت (زيت الشلجم):

يحتوى زيت بذور اللفت على طاقة مُمثلة قدرها ٩٢١٠ كيلو كالورى / كجـــم. والجدول التالى يوضح ما يحتويه هذا الزيت من الأحماض الدهنية المختلفة:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	١٨,٨٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	٧,٧٠
حامض البالمتيك Palmitic acid	٤,٩٠	حامض الإستياريك Stearic acid	١,٩٠
حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	٠,٤٠	حامض الأوليك Oleic acid	٦١,٠٠

٨- دهون الدواجـــن:

تُنتج دهون الدواجن بكميات قليلة فى مرحلة من مراحـــل تصـــنيع المســـحوق البروتينى لمُخلفات الدواجن ، واستخدام هذه الـــدهون فـــى أعـــلاف الـــدواجن محدود جداً على الأقل لعدم توفر كميات منه تكفى للإستخدام التجارى.

تحتوى هذه الدهون على طاقة ممثلة قدرها ٨٠٨٠ كيلـــو كـــالورى / كجـــم ، ويوضح الجدول التالى مُحتواها من الأحماض الدهنية:

الحامض الدهنى	%	الحامض الدهنى	%
حامض اللينوليك Linoleic acid	٢٣,٣٠	حامض اللينولينيك Linolenic acid	—
حامض البالمتيك	٢١,٦٠	حامض الإستياريك	٧,٢٠

Palmitic acid		Stearic acid	
حامض البالميتوتيك Palmitotic acid	٤,٨٠	حامض الأوليك Oleic acid	٤٢,٣٠

أسس تركيب أعلاف الدواجـــن

الأساس فى عملية تركيب أى علف هو توفير الاحتياجات الغذائية للطائر الــذى يُركب من أجله العلف وذلك باستخدام أفضل مُكونات الأعلاف المُتاحة ، ويفضل أن يتم ذلك بأقل تكاليف مُمكنة.

وتختلف الاحتياجات الغذائية للطيور بــاختلاف الســلالة أو العتـــرة المُربـــاة ، ونوعية إنتاجها وحجم إنتاجها ، وتختلف بإختلاف مرحلة العمر التى ســتتناول فيها الطيور تركيبة العلف ، كما تختلف بإختلاف الظروف المناخية السائدة فى المنطقة التى تُربى فيها الطيور.

وعلى كل حال فإن الشركات العالمية المُنتجة للسلالات والعترات المختلفة على اختلاف نوعية إنتاجها قد وفرت جهداً كبيراً على القائمين على تركيب الأعلاف ، وذلك بإمدادهم بمجموعات متكاملة من النشرات الفنية التى تُحدد ما يحتاجــه الطائر من العناصر الغذائية المختلفة فى مراحل عمره ومراحل إنتاجه المختلفة ، ويكون على القائم على تركيب العلف الإسترشاد بــالقيم الــواردة فـــى هـــذه النشرات وتطويعها لتناسب حالة القطيع.

وفى أحوال عديدة تكون هناك ضرورة لإجراء تعديلات فى الاحتياجات الــواردة فى النشرات الفنية للشركات المُنتجة للسلالات أو العتـــرات العالميـــة ســواء بالزيادة أو النقص ، وذلك وفق ما تفرضه الظروف المحليـــة ووفـــق النظـــام المُستخدم فى تسكين الطيور ، وطبيعة المناخ السائد فى المنطقة التى تتم فيهـــا التربية والحالة الصحية للقطيع وكذلك المستوى الإنتاجى لهذا القطيع.

ومن الضرورى قبل البدء فى تركيب أى علف الوقوف علـى القـيم الحقيقيـة للعناصر الغذائية المُتاحة فى السوق المحلى والمفترض دخولهـا فـى تكـوين العلف ، إذ أن هناك فروقاً جوهرية بين القيم الافتراضية أو القياسية الـواردة فى جداول تحليل مُكونات الأعلاف ، وبين المُحتوى الموجود فعـلاً فـى هـذه المُكونات.

وفى دول كثيرة ومنها دول الشرق الأوسط التى يتم فيها استيراد معظم الخامات التى تدخل فى تصنيع الأعلاف من مصادر متعددة ومناطق جغرافيـة مختلفـة تكون الحاجة أكثر إلحاحاً لمعرفة القيم الفعلية للعناصر الغذائية فـى الخامـات المُتاحة ، بل وتكون هناك ضرورة لأخذ الحيطة وافتراض الأسوأ ، وذلك بعمـل خطوط للدفاع تتمثل فى تنويع مصادر العنصـر الغـذائى المطلـوب تـوفيره باستخدام أكثر من مُكون يحتوى هذا العنصر تحسباً لأى خلل غير متوقـع فـى مصدر من المصادر.

وعلى سبيل المثال لا يُنصح بتغطية احتياجات الطائر من الفوسفور مـثلاً مـن مسحوق العظام وحده ، إذ قد تحدث مشاكل جسيمة قد لا يمكن علاجها بسهولة لو حدث خلل فى مسحوق العظام المُستخدم كأن يكون مغشوشاً بمكونات أخرى رخيصة الثمن ، أو كأن يكون مستوى الفوسفور المتاح فيه أقـل بكثيـر مـن المعدل الذى تم على أساسه الحساب عند تركيب العلف ، بل يجب أن تتم تغطية احتياجات الطائر من مسحوق العظام وثنائى أو أحادى فوسفات الكالسيوم مـثلاً لتحقيق قدر أكبر من الضمانات.

ويكون على القائم على تركيب العلف أن يضع فى اعتباره الحـدود القصـوى لاستخدام كل مُكون من مُكونات الأعلاف وخاصة المكونات النباتية ، وأن يضع فى اعتباره التناسب الواجب تحقيقه بين الكالسيوم والفوسفور وبين البـروتين والطاقة وغيرها ، وأن تغطى التركيبة الاحتياجات الكاملة للطائر مـن الطاقـة والبروتين والأحماض الأمينية والدهنية والفيتامينات والعناصر المعدنية ، وأن يعطى عناية خاصة للعناصر الحرجة والتى يُسبب النقص فيها خللاً فى إنتاجية الطائر.

أما فيما يتعلق بالطرق التى تُستخدم فى عمل تركيبة من تراكيب الأعلاف مـن الخامات العلفية الأساسية ، فهناك طريقتان أساسيتين:

١ – الطريقـة الحسـابية:

وهى الطريقة التقليدية والتى يعتمد فيه القائم على عمل تركيبة العلـف علـى خبراته ومهاراته الشخصية ، مع الاستعانة بجداول تحليل مكونـات الأعـلاف والتى تُظهر قيم ما يحتويه كل مُكون من العناصر الغذائيـة المختلفـة ومنهـا جداول (NRC).

وتتوقف دقة تركيبة العلف وكفاءتها ووفائها الفعلـى بالاحتياجـات الغذائيـة للطيور المُراد تربيتها على القائم على عمل التركيبة ، والذى يجـب أن يكـون متخصصاً فى علوم تغذية الدواجن ، وعلى جداول التحليل التى يسـتند إليهـا ومدى مطابقة القيم الواردة فى هذه الجداول للقيم الفعلية للمكونـات العلفيـة الداخلة فى تركيب العلف والمُتاحة فى السوق.

وعلى سبيل المثال بالنسبة للذرة الصفراء ، وهى المُكون الأساسى لأى علـف من أعلاف الدواجن ، تختلف قيم الطاقة والبروتين ومُحتوى الرطوبـة وبـاقى العناصر الغذائية والواردة فى الجداول القياسية عن القيم الفعلية للذرة الصفراء التى ترد إلى مصر ، بل قد تختلف من شحنة إلى شحنة ومن مصدر إلى آخر ، وكذلك هو الحال بالنسبة للعديد إن لم يكن كل مُكونات الأعلاف ، الأمـر الـذى يستلزم الاستناد إلى جداول مختلفة تُراعى القـيم الفعليـة للعناصـر الغذائيـة وليست القيم الغذائية القياسية.

٢ – إستخدام الحاسب الآلى فى عمل تركيبة العلف:

وهذه الطريقة أصبحت هى الأكثر شيوعاً وانتشاراً خاصة بعد أن أصبحت هناك المئات من البرامج السهلة والتى تُقدم الحلول السريعة والتراكيب الجيدة ، غير أن النجاح فى استعمال هذه البرامج ليس فقط مرتبطاً بالقدرة على التعامل مع أجهزة الكومبيوتر ومع البرنامج نفسه ، بل من الضرورى أن يكون القائم على

عمل تراكيب الأعلاف على دراية كاملة بعلوم تغذية الدواجن ، ومن ثم تُصبح لديه القدرة على تعديل قاعدة البيانات فى البرنامج من القيم القياسية للعناصر الغذائية إلى القيم الفعلية الموجودة فى مُكونات العلف المُتاحة فى السوق المحلى ، ويكون أيضاً قادراً على وضع الحدود القصوى لاستخدامات مُكونات الأعلاف المختلفة داخل التركيبة الواحدة ، وأيضاً يكون لديه القدرة على إيجاد أفضل حل لتحقيق الاحتياجات الغذائية للقطيع بأقل تكلفة ممكنة.

➢ العوامل التى يجب مراعاتها عند القيام بتركيب الأعلاف:

١- يجب قبل أن يبدأ تركيب العلف التعرف على الاحتياجات الغذائية للطيور المُراد تركيب علف لها ، وهى تختلف من عترة لأخرى وتختلف باختلاف نوعية الإنتاج المُستهدف وعمر الطيور المُراد تغذيتها ، وغيرها.

٢- يجب أن يكون القائم على عمل تراكيب الأعلاف مُلماً بمكونات الأعلاف المُتاحة فى السوق وبأسعارها وبمدى جودتها وبمدى خلوها من السموم الفطرية ، كذلك يجب أن يكون مُلماً بالمحتوى الفعلى لمُكونات الأعلاف المُتاحة فى السوق المحلى من العناصر الغذائية المختلفة.

٣- يُفضل أن يقوم القائم على تركيب العلف بزيارة الطيور المُراد تغذيتها لمقارنة عمرها بالوزن المُستهدف فى ذات العمر أو إنتاجيتها الفعلية مقارنة بالإنتاجية القياسية ، وبالتالى يساعد هذا فى تقرير نوع العلف الذى تحتاجه هذه الطيور بصرف النظر عن عمرها وعن مرحلتها الإنتاجية.

٤- عند القيام بتركيب العلف يجب مراعاة تنويع مصادر العنصر الغذائى الواحد ، بمعنى أنه يجب أن يتم توفير الطاقة مثلاً من مواد علف مُتعددة (كالذرة والزيوت النباتية وجلوتين الذرة وغيرها) ، وكذلك الحال بالنسبة للبروتين (كسب فول الصويا ومسحوق السمك ومسحوق اللحم وجلوتين الذرة وغيرها) ، كما يُراعى أيضاً تنوع

مصادر الكالسيوم والفوسفور وباقى احتياجات القطيع مــن العناصــر الغذائية وذلك لتجنب الخلل فى الإنتاجية إذا ما حدث خلل فى مُحتــوى مُكون غذائى.

٥- يجب أن تكون البريمكسات (مخلوط الأملاح والفيتامينات) من مصدر موثوق فيه وأن يكون مُحتواه من العناصر المُستخدمة فى تصنيعه من أفضل المصادر العالمية.

٦- يجب مُراعاة الناحية الاقتصادية عند القيام بتركيب الأعلاف ، غيــر أن ذلك لا يعنى أن يكون هذا هو المُستهدف ، بل يجب مراعاة هذا الجانب ما لم يكن يتعارض مع تحقيق الأهداف الإنتاجية للطيور.

مخاليط الأملاح والفيتامينـــات

(البريمكســات)

على الرغم من كل ما قد تحتويه مكونات الأعلاف الطبيعية من العناصر الغذائية والفيتامينات والأملاح ، فإن مخلوط الأملاح والفيتامينات الذى يُضاف على العلف خلال مرحلة خلطه يقع على قمة الأهمية والخطورة لأى تركيبة علف على الرغم من قلة كميته مقارنة بحجم طن العلف الذى يُضاف إليه.

يحتوى مخلوط الفيتامينات والأملاح على الأملاح والفيتامينات التى لا يمكن تغطية إحتياجات الطيور منها بأى حال من الأحوال فى تركيبة العلف من المُكونات العلفية الطبيعية ، وهى على هذا الأساس تُعتبر مُكمل أساسى لتركيبة العلف وليست إضافة يمكن الإستغناء عنها.

وهناك شركات عالمية معروفة بتصنيعها وإنتاجها للفيتامينات والأملاح التى يمكن أن تدخل فى المخلوط الذى يضاف لأعلاف الدواجن ، وقد جرت العادة على أن يقوم مُصنعى البريمكسات باستيراد مكوناته من هذه الشركات وخلطها وتعبئتها وتوزيعها على وحدات ومصانع الأعلاف حيث يتم إضافتها بالنسب المطلوبة لكل القطعان وفق طبيعة الإنتاج المُستهدف من كلٍ منها ، غير أن السنوات الأخيرة قد شهدت دخول عدداً من المتسللين الدخلاء على هذه الصناعات ذات الحساسية العالية ومن جنسيات لم يُعرف عنها أى تاريخ فى تصنيع وإنتاج الفيتامينات والأملاح ، والغريب أن هؤلاء المتسللين قد وجدوا أسواقاً جاهزة لما ينتجوه نتيجة لتدنى الأسعار مقارنة بأسعار الشركات العالمية المعروفة مما أتاح هوامش كبيرة من الربح لمن يقومون بخلط هذه المُكونات.

ومن الطبيعى أن لا يكون ما يتم إستيراده من المُصنعين الجدد ذى جودة ونقاء وفاعلية تُماثل ما تنتجه الشركات العريقة فى هذا المجال ، الأمر الذى ترتب عليه أن أصبح من الضرورى تحرى الدقة عند إختيار المصدر الذى يمكن الإعتماد عليه والثقة به فى توريد ما تحتاجه وحدات تصنيع العلف من هذا المُكون الفائق الحساسية والتأثير على إنتاجية القطعان على إختلاف نوعية إنتاجها ، مع إعتبار أن السعر لم يعد هو الفيصل أو العنصر المُرجح للإختيار ، فمن الطبيعى أن الجودة لا بد وأن يكون لها تكلفتها التى يجب أن يقبلها مُنتجى الدواجن وأصحاب مصانع الأعلاف.

يختلف محتوى مخلوط الأملاح والفيتامينات بإختلاف نوعية إنتاج الطيور التى ستستهلك العلف والتى يستتبعها إختلاف إحتياجات الطيور مما يحتويه هذا المخلوط. وفيما يلى نماذج إسترشاديه لبعض مخاليط الأملاح والفيتامينات:

- مخلوط الفيتامينات

لقطعان بدارى التســمين

الفيتامين	المُحتوى	الوحدة
فيتامين – أ	١٢ مليون	وحدة دولية
فيتامين – د٣	٣ مليون	وحدة دولية

فيتامين – هـ	٤٠٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ك٣	٣٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١	٢٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٢	٦٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٦	٥٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١٢	٢٠	ملليجرام
النياسين	٤٥٠٠٠	ملليجرام
البيوتين	٧٥	ملليجرام
حامض الفوليك	٢٠٠٠	ملليجرام
حامض البانتوثينيك	١٢٠٠٠	ملليجرام
الكولين	٢٥٠٠٠٠	ملليجرام

• مخلوط الأملاح
لقطعان بدارى التسمين

العنصر	المُحتوى	الوحدة
المنجنيز	١٠٠٠٠٠	ملليجرام
الزنك	٦٠٠٠٠	ملليجرام
الحديد	٣٠٠٠٠	ملليجرام
النحاس	١٠٠٠٠	ملليجرام
اليود	١٠٠٠	ملليجرام
السيلينيوم	٢٠٠	ملليجرام
الكوبالت	١٠٠	ملليجرام

• مخلوط الفيتامينات لقطعان أمهات بدارى التسمين
مرحلة التربية

العنصر	المُحتوى	الوحدة
فيتامين – أ	١٢ مليون	وحدة دولية
فيتامين – د٣	٣,٥ مليون	وحدة دولية
فيتامين – هـ	١٠٠٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ك٣	٣٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١	٢٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٢	٧٥٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٦	٣٣٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١٢	٢٥	ملليجرام
النياسين	٤٠٠٠٠	ملليجرام
البيوتين	١٢٠	ملليجرام
حامض الفوليك	١٥٠٠	ملليجرام
حامض البانتوثينيك	١٤٠٠٠	ملليجرام
الكولين	٣٥٠٠٠٠	ملليجرام

• مخلوط الأملاح لقطعان أمهات بدارى التسمين
مرحلة التربية

العنصر	المُحتوى	الوحدة
المنجنيز	١٠٠٠٠٠	ملليجرام
الزنك	١٠٠٠٠٠	ملليجرام
الحديد	٦٠٠٠٠	ملليجرام
النحاس	١٥٠٠٠	ملليجرام
اليود	١٥٠٠	ملليجرام

السيلينيوم	٣٠٠	ملليجرام
الكوبالت	٤٠٠	ملليجرام

- مخلوط الفيتامينات لقطعان أمهات بدارى التسمين مرحلة الإنتاج

العنصر	المُحتوى	الوحدة
فيتامن – أ	١٥ مليون	وحدة دولية
فيتامين – د٣	٣,٣ مليون	وحدة دولية
فيتامين – هـ	١٥٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ك٣	٦٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١	٣٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٢	١٦٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٦	٦٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١٢	٤٠	ملليجرام
النياسين	٥٥٠٠٠	ملليجرام
البيوتين	٢٥٠	ملليجرام
حامض الفوليك	٤٠٠٠	ملليجرام
حامض البانتوثينيك	٢٥٠٠٠	ملليجرام
الكولين	٥٠٠٠٠٠	ملليجرام

- مخلوط الأملاح لقطعان أمهات بدارى التسمين مرحلة الإنتاج

العنصر	المُحتوى	الوحدة
المنجنيز	١٢٠٠٠٠	ملليجرام
الزنك	١١٠٠٠٠	ملليجرام

الحديد	٨٠٠٠٠	ملليجرام
النحاس	١٥٠٠٠	ملليجرام
اليود	٢٠٠٠	ملليجرام
السيلينيوم	٣٠٠	ملليجرام
الكوبالت	٦٠٠	ملليجرام

• مخلوط الفيتامينات
لقطعان إنتـــاج بيض المائـــــدة

العنصر	المُحتوى	الوحدة
فيتامين – أ	١٢ مليون	وحدة دولية
فيتامين – د٣	٢,٥ مليون	وحدة دولية
فيتامين – هـ	٢٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ك٣	٣٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١	٢٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٢	٥٠٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب٦	٢٥٠٠	ملليجرام
فيتامين – ب١٢	١٥	ملليجرام
النياسين	٣٠٠٠٠	ملليجرام
البيوتين	١٠٠	ملليجرام
حامض الفوليك	١٠٠٠	ملليجرام
حامض البانتوثينيك	١٠٠٠٠	ملليجرام
الكولين	٣٠٠٠٠٠	ملليجرام

• مخلوط الأملاح
لقطعان إنتـــاج بيض المائـــــدة

العنصر	المُحتوى	الوحدة

المنجنيز	٧٠٠٠٠	ملليجرام
الزنك	٧٠٠٠٠	ملليجرام
الحديد	٦٠٠٠٠	ملليجرام
النحاس	١٠٠٠٠	ملليجرام
اليود	١٠٠٠	ملليجرام
السيلينيوم	٢٥٠	ملليجرام
الكوبالت	٣٠٠	ملليجرام

➢ خميـــرة المولاس الجافـــــة

من مكونات الأعلاف التى يمكن أن تضاف لتركيبة العلف وذلك لإحتوائها على عناصر غذائية مفيدة جداً للطائر وخاصة مكونات فيتامين " ب " المركب ، إذ يمكن اعتبارها مصدراً رخيص التكلفة إذا ما وُضع سعر الخميرة فى الإعتبار.

يعيب الخميرة أنها غير ثابتة التركيبة إذ تختلف باختلاف عوامل كثيرة منها طريقة التصنيع وطريقة ودرجة التجفيف ، الأمر الذى يجعل من تضمينها تركيبة العلف الأساسية أمر يستحسن تجنبه لعدم الإخلال بالقيم الغذائية النهائية للتركيبة ، ويكون الأفضل هو إضافة الخميرة ككمية إضافية مما يتيح تجنب تذبذب مُحتواها والإستفادة مما بها من عناصر غذائية لتحسين محتوى تركيبة العلف من قيم غذائية.

تُضاف الخميرة الجافة على أعلاف الدواجن عامة وعلى الأخص أعلاف الأمهات المُنتجة للبيض المُخصب بنسب تتراوح بين ٥ و ١٠ كجم لكل طن علف ، حيث يساعد ذلك على تحسين الإنتاجية وزيادة نسبة الفقس.

إضافات الأعلاف غير الغذائيـــة

يقصد بإضافات الأعلاف غير الغذائية المُركبات أو التراكيب التى تُضاف إلى العلف خارج تركيبته الأصلية التى تحقق الاحتياجات الغذائية للطائر ، وهى إضافات تستهدف إما أغراض وقائية أو علاجية أو تستهدف تحسين إنتاجية الطائر.

مُضـادات الكوكسـيديا

أصبحت أهمية إضافة مضادات الكوكسيديا إلى أعلاف الـدواجن مـن الأمـور المُتفق عليها بين كل الفنيين والمُنتجـين وذلـك لخطـورة الإصـابة بطفيـل الكوكسيديا على إنتاجية الطيور ، وتجنباً للدخول فى المُعالجات التـى تضـاف للمياه والتى قد لا تحقق النتائج المطلوبة خاصة إذا لم يتم التعرف بدقة علـى عترة الطفيل المُسببة للإصابة فى وقت مبكر.

والقاعدة العامة أنه من الضرورى إبقاء قطعان الدواجن خالية من أى إصـابة بطفيل الكوكسيديا ، سواء كانت إصابة إكلينيكية ذات أعراض واضحة أو تحت إكلينيكية بدون أعراض تشريحية ، نظراً للسرعة الفائقـة التـى تنتشـر بهـا العدوى بين أفراد القطيع ، وأيضاً لما ينتج عن ذلك من نسب عالية من النفوق وانخفاض فى معدلات الأوزان ، لذلك فقد أصبح من الضـرورى إبقـاء هـذا المرض تحت السيطرة الكاملة وذلك بطريقة من الطرق الآتية:

١ – باسـتخدام اللقاحات:

الهدف من التحصين ضد الكوكسيديا هو إحداث عدوى صناعية للطيـور فـى مراحل عمرها الأولى بحيث تُحدث هذه العدوى أعراضاً تحت إكلينيكيـة يكـون من شأنها إكساب الطيور مناعة ضد العدوى بأحد عترات طفيل الكوكسيديا.

ويوجد بالسوق المصرى عدة أنواع من اللقاحات ضد مرض الكوكسيديا تحمل أسماء تجارية مختلفة ، غير أن أساس اختيار اللقاح وكفاءته فى إحداث المناعة الصلبة المطلوبة تتوقف على عدد عترات الكوكسيديا التى التى يحتويها وكذلك مُحتوى اللقاح من كل عترة منها.

ولقاحات الكوكسيديا تُستخدم عادة إما بإضافتها لمياه الشرب أو برشها على سطح العلف فى المعالف وأطباق التحضين وذلك خلال الأيام الأولى من عمر الطيور ، وذلك لإتاحة الفرصة لتكوين مناعة كافية لحماية القطيع من الإصابة متى تعرض للعدوى ، وهذه المناعة يُفترض أن تكون كافية لحماية الطيور طول فترة حياتها.

وقد أثبتت لقاحات الكوكسيديا فاعلية وكفاءة عالية فى قطعان إنتاج بيض المائدة التى تُربى على الفرشة العميقة وقطعان الأمهات ، حيث نجحت فى إكساب الطيور مناعة كاملة ضد عترات الكوكسيديا المختلفة حتى نهاية مرحلة إنتاجها دون ردود فعل تُذكر ، وقد ساعدت هذه اللقاحات فى تجنب المشاكل التى كانت تحدث نتيجة لسوء خلط مضادات الكوكسيديا على العلف وكذلك الإصابات محتملة الحدوث والتى كانت تحدث عقب السحب الكامل لها خاصة وأن ذلك قد يحدث فى وقت حرج حيث يكون القطيع قد وصل إلى درجة مقبولة من تجانس الأوزان ، وقد كانت مثل هذه الإصابات تتسبب فى نسب نفوق عالية لطيور أنفق عليها الكثير وخلل كبير فى الأوزان للطيور التى من المُفترض أنها فى مرحلة التجهيز للدخول فى الإنتاج.

أما استخدام هذه اللقاحات فى قطعان بدارى التسمين فقد تضاربت فيه الآراء بين متحمس ومحايد ومعارض لإستخدامها ، غير أنها ومن وجهة نظرى لم تلقى النجاح المتوقع ، وقد يكون ذلك بسبب قصر دورة تربية طيور التسمين ولردود الفعل التى غالباً ما تحدث والتى تتمثل فى درجة من درجات الإصابة بالطفيل غالباً ما تستلزم التدخل بالعلاج بإضافة مضادات الكوكسيديا إلى مياه الشرب.

٢ – بإستخدام مُضادات الكوكسيديا التى تُضاف للعلف:

وهى مُركبات ذات قدرة على السيطرة على طفيل الكوكسيديا ، يتم إضافتها إلى العلف فى مرحلة التصنيع بنسب محددة ووفق تركيز المادة الفعالة فى المُستحضر أو المُركب ، وإضافة هذه المُضادات تستلزم الخلط الجيد مع كامل مكونات العلف ضماناً لتماثل توزيعها على كل مكونات الخلطة.

ومضادات الكوكسيديا التى تُضاف على العلف تنتمى لمجموعة من مجموعتين أساسيتين وهما الأكثر شيوعاً واستخداماً:

مُركبات الأيونوفورز (Ionophores):

وهى مُركبات مختلفة المادة الفعالة وذات أسماء تجارية مُتعددة ، تُضاف إلى أعلاف الدواجن من عمر يوم وحتى نهاية الدورة فى قطعان بدارى التسمين توفيراً لحماية القطيع حتى لا تكون هناك إمكانية لإصابته بالعدوى ، أما فى القطعان المُنتجة للبيض كقطعان الأمهات أو قطعان إنتاج بيض المائدة التى تُربى على الفرشة العميقة ، فيتم إضافتها بالجرعة الكاملة التى تنصح بها الشركة المُنتجة للمُركب حتى عمر ٨ – ١٠ أسبوع ، ثم يتم تخفيض الجرعة تدريجياً على مستوى الأسبوع وبمعدل ٢٥ % من الجرعة الكاملة فى كل مرة ، حتى عمر يتراوح بين ١٢ و ١٤ أسبوعاً لتُسحب كلية بعد ذلك تمهيداً للدخول فى مرحلة الإعداد للإنتاج.

وتتميز مُركبات هذه المجموعة بأنها قادرة على وقف النشاط المُمرض لطفيل الكوكسيديا مما لا يتيح فرصة لظهور أعراض إكلينيكية مع السماح بنشاط محدود للطفيل يسمح بتكوين مناعة متنامية لدى الطيور دون أن تصاب بالمرض ، بحيث تكون هذه المناعة كافية لحماية الطائر من الإصابة متى تم وقف إضافة المُركب ، ولذلك فهى تُعتبر الإختيار الأمثل لقطعان إنتاج البيض التى تعتمد فى الحماية ضد الإصابة بالطفيل على ما تم تكوينه من مناعة خلال فترة إضافة مضادات الكوكسيديا.

ومن المركبات التى تتضمنها هذه المجموعة:

١- مُركب لاسالوسيد (Lasalocid):
ويضاف للعلف بمعدل ٧٥ – ١٢٥ جزء فى المليون.

٢- مُركب ماديورامايسين (Maduramicin):
ويضاف للعلف بمعدل ٤ – ٦ جزء فى المليون.

٣- مُركب مونينسين (Monensin):
ويضاف للعلف بمعدل ٩٠ – ١٢٠ جزء فى المليون.

٤- مُركب ناراسين (Narasin):
ويضاف للعلف بمعدل ٦٠ – ٨٠ جزء فى المليون.

٥- مُركب سالينوميسين (Salinomycin):
ويضاف للعلف بمعدل ٦٠ جزء فى المليون.

٦- مركب سمديوراميسين (Semduramicin):
ويضاف للعلف بمعدل ٢٥ جزء فى المليون.

ويشترط للحصول على نتائج مُرضية أن تتم إضافة الجرعة كاملة ، وأن يكـون الخلط جيد بحيث يتم توزيع الجرعة بانتظام على كامل مُكونات الخلطة.

مُضادات الكوكسيديا الكيميائية:

وهى مُركبات تتوفر فى الأسواق بمواد فعالة مختلفة وأيضاً بأسـماء تجاريـة مختلفة ، وهذه المُركبات تُضاف للعلف (معظمها) فى مرحلة تصنيعه بالنسب التى تنصح بها الشركات المُنتجة للمُركب.

تختلف مُضادات الكوكسيديا الكيميائية عن مُركبات الأيونوفـورز فـى أنهـا مُركبات قاتلة لطفيل الكوكسيديا ، ولا تسمح بأى نشاط للطفيل يُمكن الطائر من

تكوين مناعة ضد طفيل الكوكسيديا ، مما يعنى عدم صلاحيتها لقطعان إنتاج البيض التى تحتاج لتكوين مستوى عالى من هذه المناعة بعد وقف إضافة مُضاد الكوكسيديا ، ولكنها صالحة بالقطع لقطعان بدارى التسمين سواء منفصلة أو فى برنامج تبادلى مع مركبات الأيونوفورز ، سواء تم هذا التبادل فى الإضافة داخل الدورة الواحدة أو فى دورات متعاقبة.

وعندما يتقرر استخدام أحد مُركبات الأيونوفورز مع أحد مُضادات الكوكسيديا الكيميائية فى دورة واحدة فإنه يُنصح باستخدام الأيونوفورز فى المرحلة الأولى حتى يمكن للطائر تكوين بعض المناعة ضد طفيل الكوكسيديا ثم يتم إحلاله بالمضاد الكيميائى الذى يوقف نشاط الطفيل كلية.

ومن مُضادات الكوكسيديا الكيميائية المُركبات التالية:

١ – مُركب الأمبروليوم (Amprolium):
ويضاف للعلف بمعدل ١٢٥ – ٢٥٠ جزء فى المليون ، كما أن هناك صورة أخرى من نفس المركب يمكن أن تضاف لماء الشرب.

٢ – مُركب كلوبيدول (Clopidol):
ويضاف للعلف بمعدل ١٢٥ – ٢٥٠ جزء فى المليون.

٣ – مُركب دايكلازوريل (Diclazuril):
ويضاف للعلف بمعدل جزء واحد فى المليون.

٤ – مُركب هالوفوجينون (Halofuginone):
ويضاف للعلف بمعدل ٣ جزء فى المليون.

٥ – مُركب نيكاربازين (Nicarbazin):
ويضاف للعلف بمعدل ١٠٠ – ١٢٥ جزء فى المليون.

٦ – مُركب روبنيدين (Robenidine):
ويضاف للعلف بمعدل ٣٣ جزء فى المليون.

٧- مُركب زوالين (Zoalene):
ويضاف للعلف بمعدل ٤٠ – ١٢٥ جزء فى المليون.

٨- مُركب تولترازوريل (Toltrazuril):
وهذا المركب سائل ويضاف لمياه الشرب بمعدل ٢٥ – ٧٥ جزء فى المليون.

الإنـــزيمـــــات

شاع منذ عدة سنوات استخدام الإنزيمات كأحد الإضافات العلفية ، كوسيلة لخفض تكاليف الإنتاج وتحسين مُعامل التحويل الغذائى وزيادة إنتاجية الطيور ، غير أن استخدام هذه الإنزيمات دون فهم لطبيعة عمل الإنزيم ومدى الإحتياج إليه فى تركيبة العلف المُستخدمة قد يكون مجرد هدر لمبالغ تُدفع فى شرائها دون أن يكون لها مردود اقتصادى ، الأمر الذى يتنافى مع أسس النجاح فى عمليات إنتاج الدواجن على اختلاف نوعيات إنتاجها.

والهدف من إضافة الإنزيمات أساساً هو الاستفادة من المُكون العلفى الذى لا يستطيع الطائر هضمه كاملاً بإمكانياته الذاتية ، إذ يقوم الإنزيم بمساعدته على هضم بعض من الجزء الذى لم يُهضم وبالتالى يستطيع الطائر الاستفادة مما يحتويه من بروتين وطاقة وغيرها من العناصر الغذائية ، ولذلك أنتجت الشركات العالمية إنزيمات متخصصة تساعد فى هضم نوعيات خاصة من مكونات المُكون العلفى كالسيليولوز والبروتين والدهون وغيرها.

ولأن السوق المصرى أصبح مزدحماً بعشرات التراكيب من الإنزيمات ، وأصبحت هناك مُبالغة مُتعمدة فى أسعارها ، فإن أسس اختيار الإنزيم أو مخلوط الإنزيمات يجب أن يستند إلى ما يلى:

١- معرفة مصدر الإنزيمات والشركة المُنتجة لها والتأكد من أن المُنتج له سابق خبرة فى هذا المجال.

٢- الوقوف على مُحتوى التركيبة من الإنزيمات المختلفة ، ودراسة ما إذا كانت هذه الإنزيمات تتناسب مع تركيبة العلف المُستخدمة من عدمـــه ، بمعنى أن محتواها يمكن أن يساعد فى هضم بعض من الجـــزء غيـــر المهضوم من مكونات العلف فى التركيبة.

٣- تنصح الشركات المُنتجة للإنزيمات بخفض المُحتوى الغذائى للأعـــلاف للإستفادة مما يضيفه الإنزيم من قيم غذائية نتيجة لقيامه بعملـــه فـــى هضم بعض من ما لم يكن يُهضم قبل إضافته ، ومثـــال ذلـــك خفـــض الطاقة والبروتين. وأنصح إذا ما كان القـــرار هـــو اســـتخدام تركيبـــة إنزيمات معينة تجربتها أولاً على عدد محدود من الطيور مرتين: الأولى دون خفض أى قيم غذائية فى العلف المُستخدم بمعنى إضافة الإنزيمات على التركيبة العلفية القائمة ، والثانية باتباع تعليمات الشركة المُنتجة لتركيبة الإنزيمات ، ثم مقارنة النتيجتين بأداء الطيور وإنتاجيتهـــا فـــى قطعان لم تتلقى هذا الإنزيم.

٤- مع الحصول على النتائج يمكن مقارنة العائد الإنتاجى بتكلفـــة إضـــافة الإنزيمات للوقوف على جدوى هذه الإضافة من الناحية الاقتصادية.

والإنزيمات المُتاحة والتى يمكن أن تضاف على العلف إما منفـــردة أو مجمعـــة داخل تركيبة واحدة متعددة ومنها :

- إنزيم البروتييز (**Protease**).
- إنزيم الزايلينيز (**Xylanase**).
- إنزيم السليوليز (**Cellulase**).
- إنزيم الأميليز (**Amylase**).
- إنزيم الفيتيز (**Phytase**) وغيرها.

الأحمـاض العضويـة

من المعروف أن الأس الهيدروجينى لأجزاء الجهاز الهضمى التى يتم فيها عمليات الهضم والامتصاص حامضية ، ففى الحوصلة وهى المُستقبل الأول للمواد الغذائية يكون الأس الهيدروجينى حوالى ٤,٥ ينخفض بعدها فى المعدة الغدية والقونصة ليصبح عالى الحموضة (٢,٥) ، بينما تقل هذه الحموضة مرة أخرى فى الإثنى عشر نتيجة لما يتم إفرازه فيها من عصارات ليصبح هذا الأس الهيدروجينى ٦.

والهدف من إضافة الإحماض العضوية إلى العلف هو وقف أو على الأقل الحد من نشاط العديد من البكتيريا المُمرضة والتى قد تتواجد فى العلف أو فى الجزء العلوى من القناة الهضمية ، بالإضافة إلى مساعدة الجسم فى توفير الحموضة اللازمة للأجزاء المختلفة التى سبق الإشارة إليها.

ولأن الاحتياج للحموضة يكون أكبر ما يمكن فى المعدة الغدية والقونصة ، فإن أفضل هذه الأحماض وأكثرها فاعلية من حيث آدائها للدور الذى أضيفت من أجله هو ما تم تغليف جزيئاته (Coating) لتنطلق تدريجياً وببطء خلال مرورها فى الجزء العلوى من القناة الهضمية بحيث تتحرر كُلية فى المعدة الغدية والقونصة.

وعملية تغليف جزيئات الأحماض العضوية تفيد فى كونها تُحقق الهدف من إضافنها على العلف وفى نفس الوقت لا تؤثر بشكل كبير على التحصينات التى تتم فى مياه الشرب والتى تتأثر سلباً بأى تغيير فى الأس الهيدروجينى.

مُضادات الأكسدة

هى مُركبات تضاف لمُكونات الأعلاف أو للأعلاف كاملة التصنيع وذلك لمنع أو على الأقل للحد من الأكسدة التى يمكن أن تحدث للمحتوى الغذائى للعلف أو مكوناته أو للأحماض الدهنية ، ومن مُضادات الأكسدة شائعة الإستعمال مُركب BHT.

مُضادات الفطريات

إذا ما كانت هناك ضرورة فى وقت ما لتخزين مُكونات الأعلاف أو الأعلاف كاملة التصنيع لمدة طويلة ، وهو أمر شائع الحدوث ، فإنه يصبح من الضرورى إضافة أحد المضادات التى تمنع نمو الفطريات وتكاثرها ، والتى لو تُركت لقامت بإفراز السموم الفطرية لترتفع نسبتها فى الأعلاف أو مُكوناتها لما يتجاوز الحدود المسموح بها.

ويزيد نشاط الفطريات ويتضاعف معدل تكاثرها وبالتالى إفرازها للسموم الفطرية فى الأعلاف ومكوناتها عند توفر درجة حرارة الهواء التى تزيد عن ٢٥ مْ ورطوبة تتجاوز ١٣ % فى المُكون العلفى ، وهى ظروف غالباً ما تتوفر عند التخزين فى السيلوهات المعدنية طوال العام خاصة فى فصل الصيف.

ومن المُركبات التى يمكن أن تُستخدم كمضاد للفطريات مُركب الفورمالين التجارى الذى يحتوى على ٣٨ – ٤٠ % فورمالدهيد ، حيث يمكن رشه على المُكونات العلفية وعلى العلف كامل التصنيع وذلك بمعدل ٤ – ٥ لتر لكل طن.

وتحتاج عملية رش الفورمالين إلى نوعية خاصة من الرشاشات وموتور ذو طاقة دفع مناسبة مع جهاز لتنظيم عملية حقن الكمية المطلوبة على وحدة الحجم ، غير أنه وكما هو متوقع فإن رائحة الفورمالين غير المرغوب فيها سوف تكون مصدر إزعاج للعاملين فى مصنع العلف خاصة إذا ما كان هذا المصنع مُحكم الإغلاق. وفى كل الأحوال فإنه يتعين ترك العلف عقب مُعالجته

بالفورمالين لمدة ٤٨ ساعة قبل توزيعه فى المعالف وذلك للتخلص من رائحة الفورمالين.

وهناك مُركبات أخرى مُتاحة فى السوق تقوم بمهمة السيطرة على نمو وتكاثر الفطريات يحتوى معظمها على حامض البربيونيك منفرداً أو مع بعض الأحماض العضوية الأخرى كحامض الفورميك ، وتمتاز هذه المُركبات بسهولة خلطها مع العلف أو مُكوناته وأيضاً بعدم وجود الرائحة المُهيجة للأغشية المخاطية للقائمين على عملية الخلط.

مُضادات السـموم الفطريـــة

حدد القانون المُنظم لعملية استيراد مُكونات الأعلاف الحد الأقصى للسموم الفطرية المختلفة كشرط للسماح باستيرادها ، غير أن كم السموم الفطرية الإجمالى قد يتجاوز ما يمكن أن يتحمله الطائر ، إضافة لما يتم تكوينه من السموم الفطرية فى مُكونات الأعلاف بعد إستيرادها وفى الأعلاف كاملة التصنيع خلال فترات تخزينها لفترات طويلة وفى ظروف غالباً ما تكون غير مناسبة.

وقد أصبحت السموم الفطرية بوضعها الراهن أحد هموم المُنتجين باعتبارها حقيقة واقعة ومستمرة ، الأمر الذى يستلزم إما استخدام مُضاد للسموم الفطرية فى مياه الشرب وهو أمر عالى التكلفة ، أو إضافة هذا المُضاد على العلف كإضافة مستمرة ، وهو أقل تكلفة وأكثر كفاءة.

ونتيجة لتعدد السموم الفطرية وتعدد المُركبات التى يمكن أن تُستخدم للسيطرة عليها ، فإنه يُنصح بأن يكون اختيار مُضاد السموم الفطرية مبنياً على اختبار يحدد نوعية السموم الفطرية الموجودة فى العلف ومستواها وبالتالى يمكن اختيار المضاد الفعال ضد هذه السموم.

وقد تم تناول السموم الفطرية المختلفة ومضادات السموم الفطرية فى فصل مستقل ، نظراً لأهميتها فى صناعة الدواجن.

مُنشطات النمو

حدثت شائعات كثيرة تفيد إضافة الهرمونات الجنسية إلى أعلاف الدواجن كوسيلة لتنشيط نموها ، وهو أمر لا يتعدى كونه شائعات فقد أجريت دراسات وأبحاث لتقييم دور الهرمونات فى تنشيط نمو بدارى التسمين ، وقد أسفرت عن عدم جدوى استخدامها كمُنشط للنمو وذلك لأن تكاليف إضافة الهرمونات تتجاوز بكثير العائد من زيادة الوزن والمتمثل فى احتجاز أنسجة الجسم لنسبة من الماء ، يُضاف لما سبق أن بدارى التسمين التى نربيها الآن تمتلك قدرات وراثية هائلة تُمكنها من النمو بمعدلات فائقة السرعة لتصل إلى وزن التسويق المُستهدف فى وقت قصير أصبح لا يتجاوز الأسابيع الخمسة ، الأمر الذى لا يحتمل حتى مجرد التفكير فى إضافة أى مُنشطات للنمو.

من جانب آخر فإن القرارات الحكومية المُنظمة لتصنيع الأعلاف تحظر تماماً إضافة مثل هذه الهرمونات على اختلاف أنواعها ، الأمر الذى لا يدع مجالاً لهذه الشائعات التى غالباً ما تكون مُغرضة.

وما هو مُمكن لتنشيط أو لتنظيم نمو بدارى التسمين هو إضافة بعض المُضادات الحيوية وبجرعات لا تمثل أى خطورة على صحة الإنسان ، غير أنها تحقق السيطرة على بعض مُسببات الأمراض وتُحد من كمية البكتيريا الموجودة فى القناة الهضمية دون فائدة والتى تستهلك جزءً من الطاقة والعناصر الغذائية لتحرم بذلك الطائر منها.

والمضادات الحيوية ممكنة الاستخدام هى:

١ – الفيرجينامیسین.
٢ – الزنك باستراسين.
٣ – الأفوبراسين.
٤ – الفلافومايسين.

السـمـوم الفطريـة
فى أعلاف الدواجـــن

أصبح الحديث عن السموم الفطرية وما تُسببه مـن خسـائر جسـيمة لجميـع القطعان المُرباة على اختلاف نوعيات إنتاجها هو أحد همـوم كـل يـوم بـين العاملين فى مجالات إنتاج الدواجن ، وقد امتلأت الأسواق بما يصعب إن لم يكن يستحيل حصره بالنسبة للمُربى أو حتى بالنسبة للإستشارى المُتخصـص مـن المُركبات والمُستحضرات التى يُقال عن كلٍ منها أنـه المُستحضـر السـحرى والإكسير الشافى من تأثيرات هذه السموم اللعينة التى ابتلى الله بهـا صـناعة الدواجن فى بلدنا.

ولقد بدأت معاناة الطيور من هذه السموم منذ بدأ مستوردى مكونات الأعـلاف من ذرة صفراء وكسب فول الصويا وغيرها فى البحث والتنقيب فى البلاد التى لديها وفرة قابلة للتصدير ، لجلب ما يرفض استعماله المُنـتج الأجنبـى مـن الخامات التى تُصنف على أنها من الرتبة الثانية والثالثة.

وقد أصبح وجود السموم الفطرية فى أعلاف الدواجن واقعًا حتى وإن كان غير مقبول ، وأصبح التعامل مع هذه السموم الفطرية يمثل تكلفة إضافية تكاد تكون ثابتة ، الأمر الذى أصبح يستلزم الدراسة وإلقاء الضـوء علـى أنـواع هـذه السموم ومدى تواجدها والأضرار التى تنعكس على الطائر إذا ما تناول أعلافـاً تحتوى سموماً فطرية ، والحدود التى يمكن أن يتحملها الطائر.

يُطلق مُصطلح السموم الفطرية (**Mycotoxins**) على جميع السـموم التـى تنتج عن الفطريات كناتج من نواتج عمليات تمثيلها الغذائى ، وقد أمكن حصـر ما يزيد عن ٣٥٠ نوعاً من السموم تقوم بإفرازها الفطريات المختلفة.

ولعله من الإنصاف أن نذكر أن هناك العديد من العمليات التى تجرى منذ حصاد المحاصيل المختلفة وتخزينها ، مروراً بما يتم على مستوى مصانع الأعلاف وحتى على مستوى المزرعة المُستهلكة للأعلاف تؤدى إلى تنشيط نمو الفطريات وبالتالى تؤدى إلى زيادة مُحتواها من السموم الفطرية ، فعمليات التشوين والتخزين فى ظروف غير ملائمة كما يحدث فى صوامع التخزين المعدنية ، وكذلك عمليات تصنيع وتداول هذه المُكونات فى المناطق الحارة ذات الرطوبة العالية تُشجع على نمو الفطريات وتكاثرها وبالتالى تؤدى إلى زيادة مُحتواها من السموم الفطرية.

وتجدر الإشارة إلى أن إصابة مكونات الأعلاف بالفطريات التى تفرز السموم الفطرية غير قاصر على مرحلة ما بعد الحصاد ، فهناك إصابات تبدأ فى الحقل وهو أمر شائع فى محصول الذرة ، وتتوقف عملية الإصابة الحقلية بالفطريات على عوامل عديدة منها نوع التقاوى المُستخدمة ، ونوع التربة ونوعيات الأسمدة العضوية التى استُخدمت فى تسميدها ، وكذلك على الظروف المناخية السائدة فى منطقة الزراعة.

والسموم التى تفرزها الفطريات عديدة ومتفاوتة التأثير على الطيور ، غير أن ما سنتاوله فى هذا الفصل هى سموم : الأفلاتوكسينز والأوكراتوكسينز والفيومنسنز باعتبارها الأكثر شيوعاً.

وواقع الحال أن لكلٍ من السموم السابق ذكرها خواصها وتأثيراتها وطرق التعامل معها لتجنب أو للحد من آثارها السلبية على صحة وحيوية وإنتاجية الطيور ، غير أن المواصفات العامة لمُضاد السموم الفطرية الجيد تتمثل فيما يلى:

١ – أن يكون مُضاد السموم واسع المدى بمعنى أن يكون له القدرة على التعامل مع أنواع متعددة من السموم الفطرية.

٢ – أن لا يكون من خواصه إدمصاص الفيتامينات والأملاح وأى من العناصر الغذائية التى تحتويها تركيبة العلف.

٣- أن يكون مُعدل إضافته على طن العلف منخفض بقدر الإمكـــان ، كمـــا يجب أن تكون تكلفة هذه الإضافة مقبولة أيضاً.

٤- أن يكون قابل للخلط على كامل كمية العلف التى يُضاف إليها وأن يكون خلطه متجانساً.

الأفلاتوكســـــينز (Aflatoxins)

الأفلاتوكسينز هو الاسم الأكثر شيوعاً إذا ما بدأت أى مناقشة تتعلق بالســـموم الفطرية. والإسم نفسه هو صيغة جمع والذى لا يعنى نوعاً مفرداً من الســـموم بل يشمل مجموعة كبيرة من السموم الفطرية متشابهة فى التركيب يبلغ عددها ١٨ نوعاً من السموم ، غير أن ما يخص الدواجن منها ويـــؤثر عليهـــا هـــى مجموعة مُحددة تشمل أربعة من السموم ذات الأهمية والخطورة على صـــحة الطيور وهى: (B١ , B٢ , G١ , G٢) ، وكلها يتم إفرازها بواسطة فطريات الأسبرجيللس فلافـــس (Aspergillu flavus) والأســـبرجيللس بـــرازيتكس (Aspergillus parasiticus) كأحد نواتج تمثيلها الغذائى.

وفطر الأسبرجيللس بوجه عام هو فطر واسع الإنتشار ومُتعدد المصادر ، فهـــو شائع الانتشار فى الهواء والتربة وأى مواد عضوية أخرى ، كمـــا أنـــه فطـــر يستطيع النمو والتكاثر فى مدى واسع من الظروف المتباينة ، ويقـــاوم التغيـــر فى الظروف البيئية والمناخية لدرجة كبيرة ، ولذلك لا يقتصر وجـــوده ونمـــوه وتكاثره وإفرازه للسموم على منطقة جغرافية مُحددة.

ومجموعة السموم التى سبق الإشارة إليها والتى تهم صناعة الدواجن والتـــى لها تأثير مباشر على الطيور ، ليست كلها على نفس الدرجة مـــن الخطـــورة ، فأكثر سموم هذه المجموعة خطورة هو $B_١$ ، باعتبار أنه شديد السُمية لمعظـــم الطيور والحيوانات ، أما سموم $G_٢$ فدرجة سُميتها تعادل ٥٠ % مقارنة بســـم

بينما تقل هذه النسبة من السُمية لتكون ٢٠ % فى حالة سموم B_2 وتقل لتكون ١٠ % فقط من سمية B_1 فى حالة سموم G_1 ، ومن هنا يكون من الضرورى فى كثير من الأحوال تحديد نوع وكمية السم أو السموم التى يحتويها العلف أو مكوناته لتقدير مدى الخطورة وأيضا لتحديد المضاد المناسب لها نوعاً وكماً.

ومجموعة سموم الأفلاتوكسينز هى المسئول الأول عن مشاكل الكبد عامة وسرطان الكبد على وجه الخصوص فى الإنسان وغيره من الكائنات الحية ، إذ أن الكبد بوجه عام سواء فى الإنسان أو الطيور أو الحيوانات هو العضو المُستهدف لهذه السموم وأكثرها تأثراً ، إذ يحتوى دائماً على أعلى تركيز منها ، يليه فى التأثر الكُلى باعتبار أنها مخرج معظم هذه السموم ، ولهذا ينصح أخصائى التغذية بعدم تقديم الكبد والكلاوى فى وجبات الأطفال والحد من إستهلاكها بالنسبة للكبار.

والسموم الفطرية عامة والأفلاتوكسينز على وجه الخصوص ، شديدة الثبات فى الحبوب الصحيحة وباقى المُكونات الغذائية وتتحمل وبدرجة كبيرة درجات الحرارة العالية والتى قد لا يتحملها الفطر نفسه ، ولهذا فإن وجود الأفلاتوكسينز فى مُكون من مُكونات الأعلاف لا يعنى بأى حال أن الفطر موجود فى هذا المُكون والعكس صحيح فقد يتواجد الفطر دون أن تتوجد سمومه ، وعند تصنيع العلف المُحبب تتعرض مُكونات العلف لبخار يرفع درجة حرارتها لما يزيد عن ٨٠ مْ دون أن يكون لهذه الدرجة تأثيراً يُذكر على مُحتواها من السموم الفطرية.

ويرتبط وجود الفطريات المفرزة للأفلاتوكسينز بالتخزين بالدرجة الأولى ، إذ أن الفطر يكون جاهزاً للنمو والتكاثر وبالتالى إفراز سمومه عندما تُتيح ظروف التخزين ذلك ، فهو يحتاج حتى ينمو ويتكاثر إلى درجة حرارة تتراوح بين ١٩ و ٢٧ مْ ، ورطوبة نسبية تتراوح بين ٧٩ – ٨٩ % ، ومُحتوى من الرطوبة فى المُكون الغذائى فى حدود ١٢ – ١٣ % ، غير أن الفطر يستطيع النمو والتكاثر حتى إذا ما ارتفعت درجة حرارة الوسط الغذائى إلى ٣٥ مْ ، ولكن هذا النمو يتوقف تماماً إذا ما انخفض مُحتوى الرطوبة فى المُكون الغذائى إلى أقل

من ١٢ % ، ومن هنا كان حرص الجهات القائمة على مراقبة ما يتم استيراده من مُكونات الأعلاف وكذلك المُستهلكين لهذه المُكونات على أن لا يتجاوز مُحتواها من الرطوبة هذه النسبة.

ولأن فطر الأسبرجيللس لديه القدرة على النمو فى معظم المواد الغذائية ، فإن مجموعة سموم الأفلاتوكسينز واسعة الانتشار فى العديد من المُكونات الغذائية خاصة تلك التى تُستخدم فى تصنيع أعلاف الدواجن ، كالذرة الصفراء أو البيضاء وكُسب فول الصويا والشعير وكُسب الفول السودانى وكُسب بذرة القطن وغيرها من المُكونات الغذائية.

وتؤثر الأفلاتوكسينز فى جميع الطيور الداجنة بدرجات متفاوتة ، ويختلف تأثيرها حسب نوع ومستوى السموم فى العلف الذى تتناوله الطيور ، والمدة التى تغذت خلالها الطيور على هذا العلف.

ويحدث التسمم الحاد بالأفلاتوكسينز إذا تناولت الطيور أعلافاً ذات مُحتوى عالٍ من هذه السموم حتى ولو لمدة قصيرة ، بينما يرجع التسمم المزمن إلى تناول الطيور أعلافاً ذات مُحتوى مُنخفض منها ولكن لمدد طويلة.

والبط على إختلاف أنواعه وأفراخ الرومى صغيرة السن هما أكثر الطيور الداجنة حساسية لوجود هذه النوعيات من السموم ، بينما نجد أن الدجاج على اختلاف أنواعه وأعماره (بدارى التسمين أو طيور إنتاج البيض) هى أقلها تأثراً بها ، غير أن هذه القاعدة لا يمكن تعميمها بشكل مطلق فهناك اختلافات كبيرة حتى بين سلالات وعترات الدجاج المختلفة فى درجة حساسيتها لسموم للأفلاتوكسينز وتأثرها بها.

وإذا ما تعرض كائن ما للأفلاتوكسينز فإن الجسم يمكنه امتصاص هذه السموم من خلال قنوات عديدة منها قناته الهضمية والرئتين والجلد أيضاً. وتجدر الإشارة إلى أنه غالباً ما يحدث امتصاص السموم من الرئتين والجلد فى الآدميين العاملين فى مصانع الأعلاف وذلك نتيجة لطبيعة عملهم وتعرضهم للغبار المُحتوى على هذه السموم ، أما فى الطيور فإن امتصاص الأفلاتوكسينز

يتم بالدرجة الأولى من خلال القناة الهضمية ، ولا يُمثل الجهاز التنفسى والجلد مدخلاً حقيقياً ولا مؤثراً لهذه السموم.

ولأن الأفلاتوكسينز شديدة الذوبان فى الدهون فإنها تكون سـهلة الامتصـاص وسهلة التخزين لمدة طويلة خاصة فى الطيور التى تتكـون فيهـا ترسـيبات وأنسجة دهنية ، ألا أن هذه السموم لها القدرة على التغلغل فى جميـع أنـواع الأنسجة بالجسم ، غير أنها تتراكم فى النهاية فى الكبد والكلى ونخاع العظام.

تُفرز معظم الأفلاتوكسينز ونواتج تمثيلها الغذائى مـن الجسـم عـن طريـق الحوصلة المرارية (٧٠ %) ، غير أنها تُفرز أيضاً من خلال الكلـى والقنـاة الهضمية ولكن بدرجات أقل (١٥ % لكلٍ منها) ، وقـد أثبتـت الدراسـات المتتالية أن الجسم يستطيع أن يتخلص من الأفلاتوكسـينز ونـواتج تمثيلهـا الغذائى بطريقة طبيعية خلال وقت قصير نسبياً يتراوح بين ٧٢ و ٩٦ سـاعة من تناول العلف المُحتوى عليها ، بشرط عدم إمداده بسموم فطرية جديدة.

وعند تناول الطيور المُنتجة للبيض سواء كان بيض تفـريخ أو بـيض مائـدة لأعلاف تحتوى أفلاتوكسـينز ، فإنها تفرز جزءً منها فى البيض الذى تُنتجه ، حيث توجد أعلى تركيزاتـه فى المُح (الصفار) بينما تحتوى بـاقى مكونـات البيضة تركيزات أقل. وإذا ما ذُبحت هذه الطيور التى تغذت على أعلاف تحتوى هذه السموم ، فإنها تكون محتفظة بتركيزات متفاوتة من هـذه السـموم فـى أنسجتها القابلة للإستهلاك الآدمى ، وتكون أعلى التركيزات هى تلك الموجـودة فى الكبد والكلى تليها عضلات الفخذ ثم القونصة ، وذلك مع التأكيد على وجود هذه السموم وبتركيزات مؤثرة فى (الشوربة) الناتجة من هذه الطيور ، ولذلك فإنه لا يُنصح بتناول كميات كبيرة من كبدة الطيور وأن يتم التخلص كُلية مـن الشوربة.

طريقة إحداث الأفلاتوكسـينز لتأثيراتها:

تستطيع سموم الأفلاتوكسينز أن تتعارض مع الأحماض النوويـة (DNA & RNA) لتؤدى إلى خفض مُعدلات تكـوين الحـامض النـووى (DNA) ، وتتوقف درجة الخفض هذه على الجرعة التراكمية التى يحصل عليهـا الطـائر

من هذه السموم ، وعلى الجانب الآخر فإن هذه السموم لديها القدرة علــى أن تتحد وتُكون رابطة مع هذا الحامض النووى الحيوى لتكون مُركب جديد هــو (Aflatoxin - DNA) ، الأمر الذى ينــتج عنــه نــواتج تمثيليــة مُحفــزة للسراطانات فى خلايا الكبد حيث يوجد أعلى تركيز لها وكــذلك فــى الطحــال والبنكرياس ، وهو ما يمكن ملاحظته حتى بــالعين المجــردة مــن الصــورة التشريحية ، حيث يتضخم الكبد والطحال والبنكرياس بنسب متفاوتــة تختلــف حدتها بإختلاف ما تحتويه من كم تراكمى من الأفلاتوكسينز.

الأفلاتوكســينز وتأثيراتها على بـــدارى التسمين

تتعدد تأثيرات مجموعة الأفلاتوكسينز على بدارى التسمين ، فــإذا مــا وصــل مستوى هذه السموم فى العلف الذى تتناوله الطيور إلى أكثر من ٦٠ جزء فــى البليون وهو ما يمثل ٣ أضعاف الحد الأقصى المسموح به فى الذرة التى يــتم استيرادها ، فإن الأعراض التالية تكون واردة الحدوث:

١ - تتأثر الاستجابة المناعية لبدارى التسمين للقاحات المختلفة نتيجة للتأثير المباشر للسموم على الجهاز المناعى متمثلاً فى غــدة فابريشــيوس (Bursa of Fabricius) ، وعلى غدة الثــايمس (Thymus gland) حيث يصغر حجمهما عن الحجم المعتاد ، وبالتالى يتقلص دورهما فى تكوين الأجسام المناعية ، وكذلك لتأثيرها على نخاع العظام وخلايا الكبد وما تؤدى إليه الأفلاتوكسينز من نقص فى نسبة الهيموجلوبين فى الدم ونقص فى عدد كرات الدم الحمراء وغيرها.

٢ - تُعانى الطيور من نقص عام فى الوزن وفى مُعدلات النمــو الأســبوعى كنتيجة مباشرة لإضطراب وظائف الكبد وللتغيــرات التــى تحــدث فــى مُحتوى الدم من الكرات الحمراء ، ويتوقف هذا النقص علــى مُحتــوى العلف من الأفلا توكسينز ، وعلى المدة التى تغذت خلالها الطيور علــى هذا العلف.

٣- فى كثير من الأحوال يحدث ضعف فى الأرجل يؤدى إلى عدم قدرة الطائر على الحركة ، كما يحدث نقصاً ملحوظاً فى مُعدلات استهلاك العلف والمياه مع احتمالات كبيرة لظهور أعراض عصبية واسترخاء فى الأجنحة.

٤- إرتفاع فى نسبة النفوق بوجه عام ، غير أن هذا الارتفاع يتوقف على العمر الذى تناولت فيه الطيور هذه السموم ، فكلما كان عمر الطائر صغيراً كلما زادت نسبة النفوق ، وأيضاً يتوقف على مستوى ما يحتويه العلف من الأفلاتوكسينز وعلى المدة التى تغذى خلالها القطيع على هذا العلف ، فيزيد مُعدل النفوق بارتفاع مستوى السموم فى العلف ويزيد أيضاً كلما طالت فترة تناول الطيور له.

٥- فى بداية تعرض الكبد لتأثيرات الأفلاتوكسينز فإنه يضمر ويبدو أصغر حجماً ثم سرعان ما يتحول هذا الضمور ، إذا ما استمر الطائر فى الغذاء على أعلاف تحتوى هذه السموم ، إلى تضخم نتيجة لتراكم الدهون فى أنسجته. وعند تشريح الطائر يكون لون الكبد أصفر باهت أو رمادى يميل للون البنى مع احتمالات لوجود بقع نزفية على سطحه.

٦- يحدث تضخم فى المرارة مع امتلاء القنوات المرارية بالإفرازات ، وإذا ما أجرى فحص ميكروسكوبى للأنسجة ، فإنه يمكن بسهولة التعرف على وجود تليف مُتفاوت الشدة فى جدران هذه القنوات.

٧- يحدث تضخم نسبى فى جُدران المعدة الغدية ويزيد حجمها ، كما يحدث تضخم فى القونصة والطحال والبنكرياس.

٨- تعانى الطيور من الأنيميا نتيجة للنقص فى نسبة الهيموجلوبين فى الدم ، وذلك نتيجة لتأثير الأفلاتوكسينز المباشر على نُخاع العظام وعلى الكبد ، كما يؤدى طول مدة التعرض لهذه السموم حتى مع نقص مستواها فى العلف إلى نقص فى عدد كرات الدم الحمراء ، كما تقل سرعة تجلط الدم

كنتيجة لعدم قدرة خلايا الكبد على تخليق مُكونات الدم المسـئولة عـن التجلط.

٩-ينخفض محتوى بلازما الدم من الألبيـومين (الـزلال) والبـروتين ، ويتوقف مستوى الانخفاض على مستوى الأفلاتوكسينز فى العلف وعلى طول مدة تناول الطيور له.

١٠- يؤدى وجود الأفلاتوكسـينز إلى تعطـل أو حرمـان الطائـر من هضـم الدهون التى يحتويها العلف ، وذلك من خلال تأثيـر هذه السموم على مُعـدلات إفـراز الإنزيمـات وإفرازات الحـوصلة المرارية التـى
على مُعـدلات إفـراز الإنزيمـات وإفرازات الحوصـلة المراريـة التـى
تستلزمها عملية هضم الدهـن. غير أن تغذيـة بدارى التسمـين على أعلاف ذات مستويات عالية من الدهون أو البروتين ، وهو أمر وارد نتيجة لإرتفاع مستوى احتياجات البدارى من الطاقة ومن البروتيـن ، يمكن أن تقلل من تأثر هذه الطيور بالأفلاتوكسينز.

١١- من الأمور شائعة الحدوث ، وجود ارتشاحات دموية فـى عضـلات الفخذ والصدر حتى فى الأعمار الصغيرة. ويؤدى اسـتمرار وجـود هـذه الارتشاحات فى الأعمار الكبيرة إلى احتمال استبعاد هذه الطيور عندما يـتم ذبحها فى المجازر الآلية.

تأثيرات الأفلاتوكسـينز على طيور إنتـاج بيض المائـدة وعلى الأمهات

إلى جانب ما تُحدثه الأفلاتوكسينز فى طيور إنتاج بيض المائدة والأمهات خلال مرحلة التربية ، وهى فى المجمل تأثيرات شبيهة بتلك التـى تحـدث لبـدارى التسمين ، فإن هناك تأثيرات أخرى مرتبطة بمرحلـة إنتـاج البـيض يمكـن إيجازها فيما يلى:

١- تتأثر الاستجابة المناعية للطيور عند تحصينها باللقاحات المختلفة بوجه عام ، كما تنخفض بشدة قدرة الطائر على تكوين المناعة الخلوية (Cell – mediated immunity).

٢- يحدث إرتفاعاً نسبياً فى معدلات النفوق ، خاصة فى بدايات الإنتاج ويستمر فى التزايد إلى ما بعد تحقيق القطيع لذروة إنتاجه.

٣- يحدث تضخماً فى الكبد تتفاوت شدته باختلاف مستوى الأفلاتوكسينز فى العلف ، مع تزايد احتمالات نشوء حالات تشحم الكبد (Fatty liver syndrome) أو الكبد الدهنى ، واحتمالات وجود طيور تعانى من الاستسقاء (Ascites) كأحد الأعراض الثانوية الناتجة عن الخلل فى وظائف خلايا الكبد ، كما يحدث تضخم وتليف فى جدران القنوات المرارية.

٤- إنخفاض فى مُعدلات إنتاج البيض بوجه عام ، قد لا يتضح إلا بعد تغذية الطيور على أعلاف تحتوى المستويات المؤثرة من الأفلاتوكسينز بمدة تتراوح بين أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع ، وينشأ الانخفاض فى إنتاج البيض من خلال الخلل فى مُعدلات تحويل الغذاء وكذلك الفشل فى التحويل الطبيعى للدهون من الكبد إلى المبيض ، وفشل الكبد فى تكوين المُح (الصفار) ، ويستمر الإنخفاض فى إنتاج البيض لمدة قد تصل إلى أسبوعين حتى إذا استُبدل العلف بآخر لا يحتوى أى نسبة من الأفلاتوكسينز.

٥- تتسبب الأفلا توكسينز فى نقص فى متوسط وزن البيض ، مع وجود خلل فى النسب التى تتكون منها مُحتويات البيضة ، إذ يقل وزن القشرة إذا ما قُورن بالوزن الكُلى للبيضة وذلك نتيجة للفشل فى ترسيب كربونات الكالسيوم بالكم الكافى لتكوين قشرة متكاملة. ويحدث هذا الفشل كنتيجة مباشرة لنقص محتوى الدم من الكالسيوم والفوسفور الذى يصاحبه فى معظم الأحوال نقصاً فى مُحتواه من البروتين والكوليسترول.

٦- فى طيور إنتاج بيض المائدة ، يؤدى انخفاض النسبة المئوية لوزن القشرة إلى نقص ملموس فى سُمكها ، الأمر الذى يؤدى الى زيادة معدلات الكسر أثناء جمع البيض سواء كان ذلك بالطرق الآلية أو اليدوية ، وكذلك أثناء تداوله مما يعتبر خسارة مُباشرة ، إضافة إلى أن ذلك يؤدى إلى الصعوبة فى تسويق هذا البيض.

٧- فى البيض المُخصب المُعد للتفريخ يؤدى نقص سُمك القشرة الذى يحدث بنفس الطريقة كبيض المائدة ، والذى يصاحبه إما كسر لهذه القشرة أو نشوء الشروخ الشعرية التى تؤدى إلى استبعاد البيض كُلية من البيض القابل للتفريخ.

٨- تنخفض نسب الفقس والنسبة المئوية للكتاكيت القابلة للتسويق كنتيجة للنفوق الجنينى المُبكر والذى يحدث غالباً فى الأسبوع الأول من فترة التحضين ، وتزيد مُعدلات الكتاكيت المُستبعدة كفرزة فى نتائج قطعان الأمهات ، بينما لم يثبت وجود انخفاض فى النسبة المئوية للبيض المُخصب كنتيجة لوجود الأفلاتوكسينز فى العلف ، كما لم يثبت أيضاً حدوث تغيرات فى السائل المنوى للديوك من حيث عدد الحيوانات المنوية السليمة الصالحة للإخصاب أو كم الإفرازات الحاملة لهذه الحيوانات المنوية.

على الجانب الآخر فإنه إذا ما حدث انخفاضاً حاداً فى معدلات استهلاك العلف كنتيجة لوجود الأفلاتوكسينز ، فإن خواص السائل المنوى سوف تتأثر حيث تقل الكمية التى تُفرز ويقل عدد الحيوانات المنوية التى تحتويها ، غير أن نسبة الإخصاب الكُلية تظل دون تغير.

تأثير الأفلاتوكسينز على البط وأفراخ الرومى

البط وأفراخ الرومى هما أكثر الطيور الداجنة تأثراً بسموم الأفلاتوكسينز حيث

ينتج عن تناولها أعلافاً تحتوى هذه السموم مُعدلات عالية من النفوق خاصة إذا كان تعرضها لهذه السموم فى مراحل عمرها الأولى.

وعندما تتغذى قطعان البط أو الرومى على أعلاف تحتوى مستويات عالية من الأفلاتوكسينز تتجاوز ٤٠ جزء فى البليون ، فإنها تصاب بتسمم حاد تظهر نتائجه خلال فترة زمنية قصيرة لا تتجاوز ٤٨ ساعة ، وتكون النتيجة مُعاناة القطيع من نسب نفوق عالية تحدث بشكل مفاجئ دون أن تظهر أعراض تشريحية مُميزة ، الأمر الذى يمثل صعوبة بالغة للقائمين على تشخيص أسباب هذا النفوق.

أما إذا كانت الأعلاف التى تتغذى عليها هذه القطعان تحتوى على مستويات مُنخفضة من السموم تقل عن ٢٠ جزء فى البليون ، فإن الصورة الحادة للتسمم تقل وتقل معها معدلات النفوق نسبياً وتبدأ الأعراض التشريحية فى الظهور والتى تتمثل فى تضخم الكبد وظهوره بلون باهت يميل للإصفرار مع تضخم الحوصلة المرارية ، ويصاحب ذلك نقصاً متزايداً فى مُعدلات إستهلاك العلف والمياه وضعف فى الأرجل وميل للرقاد وتدنى فى مُعدلات النمو وتحويل الغذاء.

تأثير الأفلاتوكسينز على الجهاز المناعى للطيور

من الأمور الثابتة أن تغذية الطيور على أعلاف تحتوى الأفلاتوكسينز يؤدى بوجه عام إلى تثبيط المناعة فى الطيور ، غير أن الطريقة التى يحدث بها هذا التثبيط المناعى غير معروفة بشكل كامل ومُحدد ، مع الوضع فى الاعتبار ما هو معروف من تأثير الأفلاتوكسينز على محتوى غدة فابريشيوس من الخلايا وكذلك على غدة الثايمس والتى يتقلص حجمها بشكل كبير.

من الأمور التى تم إثباتها بشكل قاطع أن تغذية الطيور فى الأعمار الصغيرة على أعلاف تحتوى أفلاتوكسينز تؤدى إلى إنقاص فى وزن غدة فابريشيوس (Bursa of Fabricius) بنسبة تتراوح بين ٢٥ – ٣٨ % ، كما تؤدى إلى

اختزال فى وزن وحجم غدة الثايمس (Thymus gland) بنسبة مماثلة تقريباً ، وهما من أركان الجهاز المناعى ، وأن هذه السموم تؤدى إلى تثبيط تكوين المناعة الخلوية (Cell mediated immunity) وإلى تثبيط تكوين الخلايا الليمفاوية (Lymphoblast) ، وكذلك تُحد من حركة ووظيفة خلايا الدم البيضاء بدرجات متفاوتة.

ويؤدى تغذية الطيور على أعلاف تحتوى أفلاتوكسين B_1 إلى ضعف تكوين المناعة الناتجة عن التحصين باللقاحات المختلفة ، الأمر الذى يمكن أن يؤدى إلى إصابة القطيع بأمراض متعددة على الرغم من تحصينه بلقاح جيد وحتى بافتراض أن إجراءات التحصين قد تمت بشكل دقيق. كما يؤدى وجود الأفلاتوكسينز حتى بمستويات قليلة إلى تعطيل عمل الخلايا الأكولة وما يترتب على ذلك من فقد لآلية من آليات حماية الجسم من مُسببات الأمراض (Heterophils , macrophages , and monocytes).

➢ العوامل المُحددة لمدى تأثير الأفلاتوكسينز على الطيور:

يجب أن يكون واضحاً أن تأثيرات الأفلاتوكسينز تتوقف على عوامل عديدة أخرى ، إذ لا يمكن تصور أن هذه السموم تعمل بشكل مستقل وأنه لا توجد عوامل أخرى تتداخل معها وقد تؤدى إلى زيادة أو نقص مُعاناة الطائر من السموم. ويمكن استعراض أهم هذه العوامل فيما يلى:

١- إمكانية وجود سموم فطرية أخرى ، حيث يزيد تأثر الطائر بالأفلاتوكسينز إذا تزامن وجودها فى العلف مع سموم فطرية أخرى لها تأثيرها على الطيور كالأوكراتوكسينز (Ochratoxins) وسموم T-٢، حيث يحدث توافق وتكامل فى التأثير ويكون تأثر الطائر فى هذه الحالة محسوباً على أساس الكم الإجمالى لهذه السموم مُجتمعة.

٢- يمكن اعتبار وجود الأفلاتوكسينز فى العلف بمثابة التمهيد الجيد لإصابة القطعان التى تتغذى عليه بالعدوى بفطر الإسبرجيللس كنتيجة مباشرة للتثبيط المناعى الناتج عن التأثير المباشر للأفلاتوكسينز ، الأمر الذى

إذا ما حدث فإن الناتج سيكون زيادة كبيرة فى مُعدلات النفــوق بوجــه عام خاصة فى الأعمار الصغيرة إلى جانب التــأثيرات الخاصــة بكــل مؤثرعلى حده.

وتجدر الإشارة إلى أن فطر الأسبرجيللس فلافس على الرغم من قدرته الفائقة على تكوين الأفلاتوكسينز خارج جسم الطائر ، إلا أنه يفقد هذه القدرة كُلية داخل الجسم ربما بسبب الارتفاع الطبيعى فى درجة حرارة أجسام الطيور (٤٢ مْ).

٣- تتعاظم تأثيرات الأفلاتوكسينز إذا تزامن تعرض الطائر لهذه السموم مع تغذيته على أعلاف غير متوازنة أو مختلة التركيــب ، أو أعــلاف ذات محتوى منخفض من البروتين.

٤- يقل تأثر الطائر بالأفلاتوكسينز إذا ما كان العلف الذى يتغذى عليــه ذو مُحتوى مرتفع من الدهون ، ولعل هذا يفسر مقاومة الطيور لتــأثيرات السموم الفطرية عندما تتغذى على أعلاف تحتوى نســباً عاليــة مــن الزيوت أو الدهون كما هو الحال فى بعض تراكيــب أعــلاف بــدارى التسمين.

٥- تكون لدى الأفلاتوكسينز القدرة على إحداث أعراض وتأثيرات أكثر شدة وحدة إذا ما احتوى العلف الذى تتناوله الطيور على مستويات هامشية من الميثيونين والثيامين والكولين.

٦- يقل تأثير الأفلاتوكسينز على خلايا الكبد إذا ما تناول الطائر مســتويات عالية من فيتامين " أ " والسلينيوم.

٧- تزداد حساسية الطيور لتأثيرات الأفلاتوكسينز حتــى عنــد وجودهــا بمستويات منخفضة ، إذا ما تمت تغذيتها على أعلاف بها نقــص فــى فيتامين " ك " وكذلك الريبوفلافين.

الوقايـــة والعلاج من الأفلاتوكســينز

أولاً: المعالجة الغذائيـــة للأفلاتوكســينز:

من الثابت أن تجنب وجود الأفلاتوكسينز فى مكونات الأعلاف أمـــر غيـــر وارد فى المناطق الحارة ، حيث تتوفر وعلى مدار معظم شهور العام درجات الحرارة والرطوبة التى تُشجع على نمو وتكاثر فطر الأسبرجيللس ، وبالتـــالى إفـــرازه لسمومه ، الأمر الذى يجب معه افتراض وجود هذه السموم بمستويات مختلفـــة فى المُكونات الغذائية المُستخدمة فى تصنيع أعلاف الـــدواجن علـــى اخـــتلاف أنواعها ، وتوجيه الجهود والمحاولات لإيجاد وسائل أخرى للسيطرة على هـــذه السموم وإحباط أو عل الأقل تحجيم تأثيرها الضار على الطيـــور . ومـــن هـــذه الطرق التى أثبتت التجارب أن لها مردود جيد المعالجات الغذائية ومنها:

١ – إضافة مُضادات التأكسد:

فقد أوضحت نتائج التجارب العديدة التى أجريت ، أن إضـــافة أحـــد مُضـــادات التأكسد المُخلقـــة (Butylated hydroxytoluene – BHT) بمعـــدلات تزيد من ٣ – ٨ مرات عن معدل الإضافة المعتاد قد وفر الحماية لقطعان بدارى التسمين التى احتوت أعلافها على مستويات عالية تتـــراوح بـــين ١,٠ – ٣,٠ جزء فى المليون من الأفلاتوكسينز.

٢ – زيادة مُحتوى الأعلاف من البروتين الخام:

فقد وُجد أن رفع مستوى البروتين بنسبة ٣ % عن نســـب وجـــوده المعتـــادة المُحققة لإحتياجات الطائر ، مع غيره من المُعالجات الغذائية يؤدى إلى زيـــادة مُعدلات حماية الطيور من تأثير الأفلاتوكسينز .

٣ – إضافة الأحماض الأمينيـــة:

وُجد أن إضافة مستويات أعلى من الاحتياجات الغذائية للطيور من بعض

الأحماض الأمينية كالميثيونين (Methionine) والسيستين (Cystine) يؤدى إلى خفض سُمية الأفلاتوكسينز خاصة B۱ ، والحد من تأثر الطيور بآثاره.

٤- تكوين أعلاف تحتوى مستويات عالية من الدهون:

وُجد أن توفير مستويات عالية من الزيوت والدهون فى الأعلاف التى تتناولها الطيور ، تُعطل وتُضاد تأثيرات الأفلاتوكسينز ، الأمر الذى قد يشجع القائمين على تركيب الأعلاف على إستخدامها لتوفير الطاقة بدلاً من توفيرها من مكونات الأعلاف الأخرى.

٥- إمداد الطيور بمستويات إضافية من الفيتامينات:

فقد وُجد أن إضافة فيتامين " ب " المُركب وكذلك فيتامين " ج " بجرعات مناسبة ، لها تأثير مُثبط لعمل الأفلاتوكسينز ، ويتعاظم تأثير إضافتها عندما يحتوى العلف على مستويات منخفضة منها ، مع التأكيد على أن تكون الإضافة فى العلف وليس كجرعات متقطعة فى ماء الشرب.

٦- إضافة السلينيوم إلى أعلاف الدواجن:

فقد وُجد أن إضافة عنصر السلينيوم إلى أعلاف الدواجن ، على شكل سلينيت (Selenite) بمعدلات تصل إلى ٤ جزء فى المليون كان كافياً لوقف تأثيرات الأفلاتوكسينز.

ثانياً: المُعالجة عن طريق الإنتخاب الوراثى:

إن وجود سلالات أو عترات من الطيور مقاومة وأخرى حساسة لتأثيرات الأفلاتوكسينز أصبح من الأمور الثابتة. وقد أجريت العديد من التجارب لاختبار مدى حساسية السلالات والعترات المختلفة من الدجاج والرومى لتأثير هذه السموم ، بحيث أصبحت هناك رؤية واضحة لدى القائمين على عملية التهجين

والانتخاب الوراثى فى هذا الشأن ، الأمر الذى يستلزم أن يقوم هـؤلاء بضـم صفة المقاومة لتأثير الأفلاتوكسينز إلى قائمة ما يعملون علـى انتخابـه مـن الصفات الوراثية.

وقد بدأت منذ وقت طويل هذه المحاولات ونجحت إلى حد بعيد فى السمان حيث أمكن إنتاج خطوط هجن لها مقاومة نسبية عالية لتأثيرات السـموم الفطريـة عامة والأفلاتوكسينز على وجه الخصوص.

وهناك العديد من التجارب والمحاولات المماثلة ما زالت تجرى فى العديد مـن مراكز الانتخاب الوراثى ، للوصول إلى نفس النتائج فى الدجاج والبط والرومى ، غير أنها لم تحقق نتائج ملموسة حتى الآن.

▪ إزالة أو مُعادلة سُـمية الأفلاتوكسينز من مُكونـات الأعلاف أو الأعلاف كاملـة التصنيع

إن عملية التخلص من سُمية الأفلاتوكسينز من مُكونات الأعلاف أو الأعلاف

كاملة التصنيع التى تحتويها يجب أن تخضع لمقاييس عديدة يجب وضعها فـى الإعتبار:

١- أن هذه العملية يجب أن يُراعى فيها الجوانب الاقتصادية بشكلٍ مطلق ، مع وضع نوعية الطيور المُستهدفة فى الاعتبار (جدود - أمهات - طيـور إنتـاج بيض مائدة - بدارى تسمين - رومى ....الخ) ، فقد تكون عملية إزالة سُمية الأفلاتوكسينز مكلفة فى بدارى التسمين ، ولكنها قد لا تكون كذلك فى الطيـور مرتفعة القيمة كالجدود والأمهات.

٢- أن يتم التخلص من كل آثار السموم دون أن يترتب على ذلك ترك أى بقايا قد تكون ضارة بالطيور ، سواء كانت هذه البقايا من المُركب أو المُستحضر أو الطريقة التى يتم بها التخلص من الأفلاتوكسينز أو نتيجة للتفاعـل بـين هـذه السموم وبين المُركب المُستخدم .

٣- أن لا تؤثر طريقة المُعالجة أو المُستحضر الذى يتم اختيـاره علـى القـيم الغذائية للمُكون الذى يتم مُعالجته من السموم الفطرية.

وترتكز عملية التخلص من الأفلاتوكسينز على تفكيك السموم إلى مُكونات غيـر ضارة أو تدميرها أو وقف نشاطها أو إزالتها من المواد التى تحتويها باستخدام الطرق الطبيعية أو الكيميائية أو بالطرق البيولوجية.

أولاً: التخلص من الأفلاتوكسينز بالطرق الطبيعية:

١- باستخدام المُذيبات العضوية:

هناك العديد من المُذيبات العضوية التى يمكنها استخلاص الأفلاتوكسـينز مـن المكونات التى تحتويها ، مع تأثر طفيف لمحتوى هذه المُكونات من البـروتين وباقى مُحتواها من العناصر الغذائية. وتشمل هذه المُذيبات العضوية العديد من المُركبات منها الكحول الإيثيلى بتركيز ٩٥ % والأسيتون المائى عندما يستخدم بتركيز ٨٠ % وغيرها من المُذيبات العضوية.

ويعوق استخدام هذه الطريقة عدم ملاءمة الأساليب المُسـتخدمة لإسـتخلاص الأفلاتوكسينز للإستخدام من وجهة النظر العملية ، وذلـك علـى الـرغم مـن نجاحها معملياً أو على نطاق محدود ، وكذلك ارتفاع تكاليفها ممـا لا يجعلهـا صالحة للكميات الكبيرة من مُكونات الأعلاف أو الأعلاف المُصنعة.

٢- باستخدام المُعالجات الحراريـة:

الأفلاتوكسينز مُركبات عالية المقاومة لتأثيرات الحرارة. وقد أجريت محـاولات عديدة باستخدام الحرارة الجافة والبخار وكذلك استخدام درجات متفاوتـة مـن الحرارة مع ضغوط جوية عالية ، وقد أسفرت جميـع هـذه المحـاولات عـن تغييرات محدودة تمثلت فى انخفاض طفيـف فـى مسـتوى بعـض مُكونـات الأفلاتوكسينز ، بحيث يمكن اعتبارها غير معنوية إذا ما قورنت بالتكلفة العالية لهذه المُعالجات الحرارية.

٣- باستخدام الإشعاع:

أثبتت التجارب أن تعريض مُكونات أعلاف تحتوى على مستويات مختلفة من الأفلاتوكسينز لموجات قصيرة وموجات طويلة من الأشعة فوق البنفسجية قد نتج عنه خفض كبير لمحتواها من هذه السموم. وقياساً على ذلك فقد تم تعريض مُكونات أعلاف تحتوى على الأفلاتوكسينز لمدة ١٤ ساعة وقد نتج عن ذلك انخفاض يقدر بحوالى ٥٠ % من مُحتوى هذه المُكونات من سموم (B_1).

غير أن هذه الطريقة رغم تحقيقها لنجاح يمكن اعتباره مقبولاً ، فإنها لا تصلح للتعامل بها مع الكميات الكبيرة من الأعلاف أو مكوناتها وذلك لارتفاع تكلفتها ولاحتياجها لمُعدات ومُعالجات فنية خاصة قد لا يمكن توفيرها فى مواقع الإنتاج التجارى.

٤- بالإدمصاص (Adsorbents):

هناك العديد من المُركبات التى لا يحدث لها امتصاص من خلال القناة الهضمية وفى نفس الوقت يكون لديها القدرة على الترابط وبشكل طبيعى مع مواد كيميائية أخرى لتمنع امتصاصها ، وبالتالى تجبرها على الخروج معها من الجسم مع الإخراجات العادية للقناة الهضمية ، وتسمى هذه العملية بالإدمصاص.

ولما كان المُستهدف من عملية إزالة الأفلاتوكسينز هو منع امتصاصها من القناة الهضمية وبالتالى وقف تأثيراتها ، فقد أصبح هناك اهتماماً متزايداً باستخدام هذه الخاصية فى التعامل مع السموم الفطرية الملوثة للأعلاف عامة والأفلاتوكسينز على وجه التحديد ، بل ويمكن القول بأن استخدام المواد التى يمكنها القيام بعملية الإدمصاص هذه أصبح يمثل أهم طرق مُعالجة الأفلاتوكسينز وأكثرها انتشاراً.

ومن المُركبات التى يمكن إستخدامها فى إحداث هذا الإدمصاص أملاح السليكات والبنتونيت والزيوليت وهى مُركبات يمكن إستخدامها على صورتها الطبيعية أو

بعد مُعالجات حرارية أو كيميائية تختلف من مُنتج لآخر ، وإن كانت تستهدف تغير خواصها وزيادة قدرتها على الإدمصاص.

ويعيب استخدام هذه المواد القادرة على الإدمصاص ، أنها تستطيع أيضاً تكوين نفس الروابط مع نسبة مما تحتويه الأعلاف من الأملاح وأيضا مع ما قد يتناوله الطائر من جرعات علاجية ، غير أن المراكز البحثية قد نشطت لإيجاد حلول لهذه المشكلة ، ونجحت إلى حد كبير فى إجراء مُعالجات لهذه المواد تُحد من تكوينها روابط مع الأملاح التى تضاف إلى العلف والكثير من المضادات الحيوية.

وقد أجريت تجارب معملية وحقلية عديدة لدراسة فاعلية العديد من المُركبات التى تتميز بوجود خاصية الإدمصاص كالفحم المُنشط (**Activated charcoal**) ومُركب السليكات (**Selicates**).

٥- الفحم النباتى المُنشط :

الفحم المُنشط هو ناتج التقطير الإتلافى للمواد العضوية ذات الأصل النباتى ، ومن خواصه الطبيعية مساميته العالية وقلة مُحتواه من الرماد إضافة للاتساع الكبير فى مُسطحه. وللفحم قدرة عل إتمام الإدمصاص دون تأثر بالأس الهيدروجينى (**pH**) للمادة السامة كما أن لديه القدرة على الاحتفاظ بما قام بادمصاصه خلال مروره من خلال القناة الهضمية.

وقد وُجد أن إضافة الفحم المُنشط بمعدل ٢٠٠ جرام لكل طن من أعلاف بدارى التسمين التى تحتوى ٥٠٠ جزء فى البليون من الأفلاتوكسين – B_1 ، قد أدى بدرجة متوسطة إلى اختزال تأثيرات هذه السموم ، حيث قلل من تأثيرها على مُعدلات النمو وعلى مُعدلات استهلاك العلف وأدى إلى تحسن كبير فى زيادة محتوى الدم من البروتين والكالسيوم والفوسفور.

وفى تجربة أخرى وُجد أن إضافة الفحم المُنشط بمعدل ٥٠٠ جرام / طن قد وفر قدراً كبيراً من الحماية ضد آثار الأفلاتوكسينز ، فى الوقت الذى خلصت

فيه تجارب أخرى إلى أن إضافة هذا الفحم إلى أعلاف الدواجن كان ذو فائدة محدودة للغاية فى حماية الجسم من هذه السموم.

٦ – السليكات (Hydrated sodium calcium aluminosilicate - HSCAS):

يمتلك مركب (HSCAS) قدرات عالية على الإدمصاص ، فقد وجد أن إضافته لأعلاف بدارى التسمين بمعدل ٠,٥ % (٥ كجم / طن) قد أدى إلى توفير حماية كاملة للطيور من آثار الأفلاتوكسينز ، وإن لم يوفر نفس القدر من الحماية ضد سموم فطرية أخرى كالأوكراتوكسينز (Ochratoxins) و T-٢.

غير أن قدرة هذا المُركب العالية على الادمصاص لا تقتصر على الأفلاتوكسينز بل أنها تمتلك نفس القدرة على الترابط مع الأملاح التى يحتويها العلف وكذلك العديد من إضافات الأعلاف.

ثانياً: التخلص من الأفلاتوكسينز بالطرق الكيميائية:

١ – المُعالجة الكيميائية باستخدام الأمونيا (Ammoniation):

من الواضح أن الأمونيا (النشادر) والمُركبات ذات الصلة بها تعتبر أكثر المُركبات قابلية للتطبيق لإزالة التلوث بالأفلاتوكسينز ، وذلك من وجهة النظر العملية ، فقد أوضحت الدراسات والتطبيقات الحقلية أن المُعالجة بهذه المُركبات (Ammoniation) لمكونات ملوثة بالأفلاتوكسينز كالذرة وكسب فول السودانى وبذرة القطن والكسب الناتج عنها قد أدى إلى اختزال مُحتوى هذه المواد من الأفلاتوكسينز بما يزيد عن ٩٩ % من المُحتوى الأصلى ، وهى نسبة عالية جداً تعكس نجاح هذه الطريقة فى مُعالجة السموم.

وتعتمد طريقة المعالجة بالأمونيا على أساسيات منها رفع المحتوى المائى للمكون المُراد مُعالجته إلى ١٢ – ١٦ % ، ثم تتم المُعالجة إما باستخدام غاز الأمونيا أو هيدروكسيد الأمونيا (Ammonium hydroxide).

وهناك طريقتين للمُعالجة إحداهما يمكن استخدامها فى مصانع الأعــلاف وتــتم فيها المُعالجة فى وقت يتراوح بين ٢٠ – ٦٠ دقيقة ، وتحتاج مستويات مــن الأمونيا فى حدود ٠,٢ – ٢,٠ % مع ضغط جــوى يتــراوح بــين ٣٥ – ٥٠ باسكال ودرجة حرارة بين ٨٠ – ١٢٠ مْ . أما الطريقة الثانية والتــى يمكــن استعمالها فى ظروف محددة على مســتوى المزرعــة مــثلاً ، فهــى تحتــاج مستويات أكثر ارتفاعاً من الأمونيــا (١ – ٥ %) وتحتــاج إلــى اســتمرار المُعالجة لمدة ٢ – ٣ أسابيع.

ولأن الأمونيا مُركب سريع التطاير ومُحدث للتآكل ، وهو أيضاً أقل كثافة من الهواء الجوى ، فإن المُعالجة يجب أن تتم فى مستودعات محكمة الإغلاق ، ضماناً لإتمام عملية المُعالجة بنجاح.

٢ – المُعالجة الكيميائية باستخدام فوق أوكسيد الهيدروجين (H_2O_2):

إنضم مُركب فوق أوكسيد الهيدروجين إلى قائمة المُركبات الكيميائية التى يمكن استخدامها لإزالة التلوث بالأفلاتوكسينز ، فقد أثبت قدرته ليس فقط على تدمير هذه السموم ، بل امتد أثره ليشمل منع تكوين سموم جديدة عن طريــق تــدمير فطر الأسبرجيللس الذى يقوم بإفراز هذه السموم.

ومُركب فوق أوكسيد الهيدروجين من المُركبات المؤكسدة ، وفضلاً عــن أنــه مُركب مقبول فى مُعالجة المواد الغذائية لعدم تركه أى آثار لون أو رائحة ، فإن لديه القدرة على تدمير حوالى ٩٧ % من الأفلاتوكسينز مهما كــان مســتوى وجودها فى المُركب الذى تتم معالجته.

ومن وجهة النظر العملية فإن استخدام فوق أوكســيد الهيــدروجين لمعالجــة الأفلاتوكسينز لا يصلح فى مُكونات أعلاف الدواجن أو فــى الأعــلاف كاملــة التصنيع ، وذلك بسبب ارتفاع تكلفته ولأن تدمير مُحتوى أى مُكون مما فيه من سموم يستلزم غمره فى المُركب وهو أمر غير وارد ، وعلى ذلك فإن استعماله وحتى الآن سيظل قاصراً على بعض أطعمة الإنسان ذات القيمــة الغذائيــة أو المادية العالية.

٣- المُعالجة الكيميائية باستخدام الأحماض العضوية:

أثبتت الدراسات أن بعض الأحماض العضويـــة المعروفة كحامض البربيونيك (Propionic acid) وغيره لها تأثير قاتل على فطر الأسبرجيللس فلافــس (Aspergillus flavus) المُنتج للأفلاتوكسينز ، وقد ثبت أن اســتخدام مثــل هذه الأحماض العضوية بإضافتها على مُكونات الأعلاف أثناء فترات تخزينها أو الأعلاف كاملة التصنيع التى سيتم تخزيها لمدة طويلة ، يحد من نمــو وتكــاثر هذا الفطر وبالتالى يقلل من إضافة المزيد من سمومها إلى المواد العلفية.

الأوكراتوكســـينز (Ochratoxins)

تعتبر الأوكراتوكسينز هى المجموعة الرئيسية الثانية من السموم الفطرية بعد الأفلاتوكسينز وذلك من حيث الأهمية ومدى الإنتشار ، وهى مجموعة تتكون من ٧ نواتج للتمثيل الغذائى يتم إفرازها من فطر الأسبرجيللس أوكريشيس Aspergillus ochraceus ، وهو الفطرالذى اشُتق منه إسم هذه المجموعة من السموم ، وقد تغير إسم هذا الفطر بعد ذلك وأصبح يعرف بالأسبرجيللس اليوتشيس (Alutaceus).

وقد أوضحت الدراسات التى أجريت على الأوكراتوكسينز ان هناك العديد من الفطريات الأخرى تقوم بإفرازها وهى فطريات تنتمى لجنس الأسبرجيللس ، كما أن فطريات البنيسيليوم تقوم أيضاً بإفراز هذه النوعية من السموم.

وبوجه عام يمكن اعتبار الأوكراتوكسينز هى أشد السموم الفطرية سُمية للطيور الداجنة وذلك من حيث قدرتها على التسبب فى نسب عالية من النفوق ، إذا جاز اعتبار النفوق مقياساً لمدى السُمية ، كما تتسبب فى خلل بالغ الشدة فى إنتاجية الطيور على إختلاف أنواعها وأعمارها.

وعلى الرغم من أن مجموعة الأوكراتوكسينز تحتوى على ٧ سموم ، إلا أن الأوكراتوكسين "A" هو أشدها سُمية وأوسعها انتشاراً فى العديد من مُكونات الأعلاف كالذرة والقمح والشعير وغيرها.

الأوكراتوكسين " A " سريع الذوبان فى المُذيبات العضوية ويذوب أيضاً فى الماء بدرجة أقل مما يجعل امتصاصه من القناة الهضمية مُتاحاً وسهلاً ، حيث يُمتص معظمه من الجزء العلوى من القناة الهضمية ، كما تحدث عملية إعادة إمتصاصة من الكلى لتزيد من الكم الإجمالى الذى يحصل عليه الطائر.

تنتشر الأوكراتوكسين " A " بعد امتصاصها من القناة الهضمية فى أنسجة الجسم الرخوة بوجه عام ، غير أن أعلى تركيز لها يكون فى خلايا الكلى يليه خلايا الكبد وإن كان بدرجة أقل ، ويقوم الجسم بالتخلص منها من خلال الكلى بالدرجة الأولى حيث يُعاد إمتصاص جزء منه ، غير أن الأبحاث قد أوضحت أن جزءً من هذه السموم تنتقل إلى البيض خلال مراحل تكوينه المختلفة ، حيث ثبت وجوده فى مُح البيض (الصفار) بنسب متفاوتة.

يعارض الأوكراتوكسين " A " تكوين الأحماض النووية RNA , DNA ، وكذلك يعطل تخليق البروتين ، وذلك لإحباط السم لفاعلية إنزيم الفينيل الانين وهو الإنزيم المسئول عن بدايات تخليق البروتين فى الجسم ، كما يؤثر سلباً على عمليات التمثيل الغذائى للمواد الكربوهيدراتية.

على الجانب الآخر تتأثرالاستجابة المناعية للطيور كنتيجة مباشرة لإختزال حجم غدة فابريشيوس كنتيجة للنقص فى عدد الخلايا المُكونة لها وكذلك غدة الثايمس ، كما تتضاءل فرص تكوين المناعة الخلوية إذا ما احتوت أعلاف الطيور على نسب عالية من الأوكراتوكسين " A ".

تتأثر الطيور الداجنة بالأوكراتوكسين " A " بدرجات متفاوتة ، لكن الرومى هو أكثرها تأثراً ، حيت تقل مُعدلات استهلاك العلف بما يزيد عن ٢٠ % ويختل مُعامل التحويل الغذائى ، وتنخفض مُعدلات النمو ، وتعانى الطيور من إسهالات مائية حادة يعقبها إصابة الطيور بدرجات متفاوتة من الجفاف ، وتُظهر الصفة

التشريحية وجود التهابات وتضخم واضح فى الكلى وكذلك التهابات فى الأكياس الهوائية ، ويزيد مُعدل النفوق ليتجاوز ٥٠ % إذا ما احتوت الأعلاف التى تتغذى عليها الطيور على مستويات من هذا السم تتجاوز ١٠ جزء فى المليون.

فى بدارى التسمين ، وإذا ما تناولت الطيور أعلافاً تحتوى مستويات من الأوكراتوكسين " A " تزيد عن ٢ جزء فى المليون ، فإن معدلات الزيادة الأسبوعية فى الوزن تصبح مُتدنية كنتيجة مباشرة للفشل فى تخليق البروتين داخل الجسم ، ويفشل الطائر فى تحويل غذاؤه بشكل جيد ، وتظهر علامات الهزال على الطيور وكذلك تعانى الطيور من الجفاف كنتيجة لزيادة معدلات إفراز البول ، كما ترتفع مُعدلات النفوق اليومية والأسبوعية بمعدلات تتناسب مع ما تحتويه الأعلاف من الأوكراتوكسينز ، ويقل مُعدل تكوين الصبغيات الملونة للجلد مما يجعل شكل الطيور المذبوحة باهتاً ، الأمر الذى قد يجعلها غير مرغوب فيها من المُستهلكين.

وتظهر الصورة التشريحية فى بدارى التسمين تضخماً واضحاً والتهاباً فى الكلى ويبدو لونها باهتاً ، كما يُختزل وزن القونصة وقد تتكون قُرحات وتآكلات فى الأغشية المُبطنة لها يصاحبها أنزفة فى المعدة الغدية وفى الأغشية المُخاطية المُبطنة للأمعاء ، ويتضخم الكبد ويبدو باهتاً وتفقد أنسجته تماسكها ، يصاحب ذلك اختزالاً واضحاً لحجم غدة فابريشيوس. وتزيد حدة الأعراض السابقة وكذلك الأعراض التشريحية كلما زاد مُحتوى العلف من هذا السم وكلما طالت مدة تعرض الطيور له.

أما عن التأثير فى طيور إنتاج البيض (بيض المائدة والأمهات) ، فيؤدى وجود الأوكراتوكسين " A " حتى بمستويات مُتدنية (٠,٥ جزء فى المليون) فى العلف إلى انخفاض فى الاستهلاك اليومى للعلف يصاحبه إنخفاضاً متوقعاً فى مُعدل إنتاج البيض ، وكذلك يحدث نقصاً واضحاً فى متوسط وزن البيض المُنتج وتزيد احتمالات وجود بقع دموية وبقع لحمية على القشرة.

وإذا احتوى غذاء طيور إنتاج البيض على نسب تصل إلى ٤ جزء فى المليون ، فإن الأعراض السابقة تكون مصحوبة بزيادة واضحة فى مُعدل استهلاك

المياه وفى مُعدلات النفوق ، ويصاحب ذلك انخفاضاً حاداً فى مُعدلات إنتاج البيض وقد يتوقف كُلية فى نسبة كبيرة من الطيور ، ويكون ذلك مصحوباً بخلل فى ترسيب الصبغيات الملونة لقشرة البيض بنية اللون فتبدو شبه البيضاء ، غير أن هذا المُعدل لا يُحدث خللاً كبيراً فى مُعدلات الإخصاب ، إلا أن بيض التفريخ المُحضن تزيد فيه نسب النفوق الجنينى وتشوهات الأجنة مما يؤثر سلباً على نسب الفقس.

وإذا تواجد هذا المستوى من السم فى الأعلاف التى تتغذى عليها طيور إنتاج البيض فى مرحلة التربية ، فإنها تؤدى إلى أعراض شكلية وتشريحية شبيهة إلى حد كبير ببدارى التسمين ، مع احتمالات كبيرة لتأخر وصول الإناث إلى النضج الجنسى ، حتى فى وجود الحث الضوئى.

يؤدى وجود مستويات تتجاوز ٢ جزء فى المليون من الأوكراتوكسين " A " فى أعلاف البط ، إلى انخفاض حاد فى مُعدلات استهلاك الغذاء ، يترتب عليه انخفاضاً فى مُعدلات النمو وخللاً واضحاً فى مُعامل تحويل الغذاء مع ارتفاع ملحوظ فى نسبة النفوق ، وتُظهر الصفة التشريحية تضخماً والتهاباً فى الكلى وزيادة كبيرة فى حجم الكبد مع اختزال فى حجم غدة الثايمس.

إمكانية الوقاية والعلاج من الأوكراتوكسينز:

الأوكراتوكسينز بوجه عام هى نوعية من السموم الفطرية يصعب تجنب آثارها بشكل كامل وذلك بالطرق العامة للتعامل مع هذه السموم ، وأفضل ما يمكن عمله هو تجنب اســتخدام مُكونات أعلاف تحتوى على الأوكراتوكســين (A) ، وإن كان ذلك يستلزم اختبار معظم مُكونات العلف قبل تصنيعه وهو أمر باهظ التكلفة ، وفى حالة عدم إمكانية تحقيق ذلك ، يكون المُتاح فقط هو محاولة الحد من تأثيرات سُميتها بالطرق الآتية:

١- رفع مستوى البروتين فى الأعلاف التى تتغذى عليها الطيور ، وذلك لتعويض النقص فى مُعدلات استهلاك الغذاء ، وقد أوضحت التجارب والأبحاث أن زيادة البروتين فى العلف بما يزيد عن ٤ % من

الاحتياجات الغذائية للطيور قد أدى إلى الحد من نسب النفوق وأدى إلى تخفيف الأعراض التشريحية فى الطيور التى تغذت على أعلاف تحتوى ٤ جزء فى المليون من أوكراتوكسين " A ".

٢- إمداد الطيور بجرعات عالية من فيتامين " C " سواء فى ماء الشرب أو فى العلف ، إذ أن ذلك قد أدى إلى تخفيف الصورة التشريحية وفى التقليل النسبى لمعدلات النفوق ، كما أدى إلى تقليل مشاكل القشرة وتشوهاتها فى طيور إنتاج البيض ، غير أنه لم ينجح فى وقف أو الحد من نفوق الأجنة فى البيض المُخصب.

٣- أوضحت التجارب أن إضافة مُضادات السموم الفطرية التى تعمل بطريقة الإدمصاص (Adsorption) كالسليكات وغيرها ، قد أدى إلى خفض مُعدل امتصاص السموم من القناة الهضمية ، غير أن إضافتها كانت ذات فائدة محدودة جداً فيما يتعلق بنسبة النفوق وفى باقى الأعراض التشريحية حتى عندما احتوت الأعلاف على مستويات منخفضة من الأوكراتوكسينز (أقل من ٢ جزء فى المليون).

٤- إعطاء مُستحضرات بيطرية لها خواص تحويل الأس الهيدروجينى للبول إلى الجانب القلوى ، إذ يفيد ذلك فى تحقيق عدم حدوث تأين الأوكراتوكسين " A " وبالتالى يمنع إعادة امتصاصه من الكلى ليعود لتيار الدم مرة أخرى ، الأمر الذى يمنع أو على الأقل يحد بشكل كبير من عملية إعادة دوران السم فى الجسم وهو ما يُعظم تأثيراته على الطيور.

٥- إستخدام المُدمصات الطبيعية والعضوية التى تحتوى على المنان أوليجو ساكرايدز والبيتا جلوكان وغيرها حيث أثبتت التجارب والتطبيقات الحقلية أنها تُحد من الآثار السُمية للأوكراتوكسينز وذلك من خلال إدمصاص جزء كبير منها من القناة الهضمية.

الفيومونيسينز (Fumonisins)

الفيومونيسينز هى أحدث المجموعات التى تم اكتشافها من السموم الفطريـــة ، وهذه السموم هى نواتج التمثيل الغذائى تنتج عن فطر الفيوزاريم مونيليفورم (Fusarium moniliforme) ، وتضم هذه المجموعة ستة من السموم هـــى : A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , B_3 & B_4 غير أن أهم هذه السموم بالنسبة للدواجن هى فيومونيسينز B_2 (FB_1).

وهذه المجموعة من السموم ليس لها دائرة الانتشار الواســعة فــى مُكونـــات أعلاف الدواجن كالأفلاتوكسينز والأوكراتوكسينز ، إذ لم يثبت وجودها إلا فـــى الذرة والأعلاف المُصنعة التى تدخل الذرة فى تكوينها ، إضافة للعديد من أغذية الإنسان التى يرتكز تصنيعها على الذرة أيضاً.

أوضحت الدراسات التى أجريت على FB_1 أنه شديد السُمية للخيول والخنـــازير ، غير أنه سميته محدودة جداً بالنسبة للدواجن ، كما وُجد أن وجوده فى العلف حتى مستوى ٨٠ جزء فى المليون لا يُحدث أى تأثيرات مُعطلة لإنتاجية بدارى التسمين من حيث مُعدلات النمو ولا نسب النفوق ، كما أن تأثيراته محدودة جداً على طيور إنتاج البيض والرومى والبط ، غير المستويات التى تزيد عن ١٠٠ جزء فى المليون تؤدى إلى نقص مُعدلات إستهلاك العلف وتدنى مُعدلات النمـــو طبقاً لذلك مع إحتمالات لزيادة نسبة النفوق عن معدلاتها الطبيعية.

ولم تثبت الدراسات التجريبية التى أجريت على هذه المجموعة مـــن الســـموم ظهور صورة تشريحية تميزها عن غيرها من السموم الفطرية وذلـــك إذا مـــا احتوت الأعلاف التى تتناولها الطيور على هذه المجموعة منفردة ، ولكـــن إذا إحتوت الأعلاف على سموم فطرية أخرى كالأوكراتوكسينز والأفلاتوكسينز فإن السمة الغالبة تكون ظهور الأعراض الظاهرية والصورة التشريحية التى تُميـــز

كل مجموعة ويكون دور سموم الفيومنيسينز هــو دور مســاعد لتــأثير هــذه السموم وليس الدور الأساسي.

ومجموعة سموم الفيومينيسنز يمكن السيطرة عليها بالمُدمصــات الكيميائيــة وكذلك بالمُدمصات الطبيعية حيث ثبت أن لهــا القــدرة علــى التعامــل معهــا وتحييدها.

الإســتسـقاء (Ascitis)

الاستسقاء هى حالة شائعة الحدوث فى بدارى التسمين يمكن تمييزها بوجــود سوائل فى تجويف الجسم ، وهى تنشأ من مجموعة عوامل كلهــا تــرتبط إمــا بنقص الأوكسجين فى هواء المسكن أو باحتياج أنسجة الجسم لمستويات عالية من الأوكسجين فوق ما هو مُتاح من خلال عملية التبادل الغازى التى تتم فــى الرئتين.

والاستسقاء كظاهرة يرتبط أساساً بالسرعة فى مُعدلات النمو ولذلك فهو أكثــر شيوعاً فى ذكور بدارى التسمين سريعة النمو ، وكذلك فى بدارى التسمين التى تتغذى على أعلاف ذات مستويات غذائية مكثفة ، وتــزداد ضــراوة المشــكلة وحدتها إذا تمت تربيتها فى مساكن سيئة التهوية أو فى مناطق مرتفعــة عــن سطح البحر ، حيث يقل مُحتوى الهواء من الأوكسجين ، كما أن تعرض الطيور لظروف مناخية باردة يمكن اعتباره كعامل من عوامل الإجهاد التى تساعد على ظهور المشكلة.

ولأنها مشكلة مرتبطة بمعدلات النمو المرتفعة وما تســتلزمه مــن احتياجــات كبيرة من الأوكسجين ، فإن الاستسقاء أكثر شيوعاً فى بدارى التسمين خاصــة تلك التى تتميز بمعدلات نمو فائقة السرعة ، غير أنها مشكلة واردة الحــدوث فى أنواع أخرى من الطيور كالرومى والبط وإن كان ذلك فى ظــروف خاصــة وبمعدلات قليلة بحيث لا يمكن إعتبارها مشكلة حقيقية.

حدوث الاستســقاء:

تحتاج بدارى التسمين إلى غاز الأوكسجين بدرجة عاليــة ، إذ يعتبــر بمثابــة الوقود المُغذى لعمليات التمثيل الغذائى ذات الديناميكية العالية فى هذه النوعية من الطيور. وتتزايد احتياجات الطائر للأوكسجين كلما زادت معدلات نمــوه أو عندما يعيش الطائر فى محيط ذو درجة حرارة منخفضة ، وعندما تنقص نسبة

الأوكسجين فى هواء المسكن نتيجة لسوء التهوية أو للحد من التهوية فى أيام الشتاء الباردة أو لزيادة كثافة التسكين فى المسكن ، فإن المُتاح من الأوكسجين سوف لا يكون كافياً للوفاء بما تحتاجه الطيور سريعة النمو ، الأمر الذى يستلزم أن تقوم الرئتين بإمداد كميات متزايدة من الدم بالأوكسجين المُتاح ويكون على القلب أن يقوم بجهد مضاعف لضخ المزيد من الدم ليتم أكسجته فى الرئتين ، الأمر الذى يضع أحمالاً إضافية على البطين الأيمن للقلب (Right ventricle) ، مما يؤدى إلى تضخمه واتساعه فيتضاعف حجمه ، وهذا يفسر إرتباط تضخم القلب بحالات الإستسقاء.

وعندما يتزامن ما يحدث لهذا البطين المُجهد مع الخلل وارد الحدوث فى عمل صمامات القلب نتيجة لزيادة الضغط عليها ، فإن ذلك يؤدى بالقطع إلى حدوث ضغطاً عكسياً للدم فى أوردة الجسم الرئيسية المتصلة بالقلب ، ومنها ينتقل هذا الضغط العكسى إلى أجهزة الجسم المختلفة ومنها الكبد الذى يؤدى هذا الضغط العكسى فيه إلى تسرب للبلازما منه إلى فراغ أو تجويف البطن (Ascitic fluid) ، وربما يساعد على حدوث هذا الضغط العكسى أيضاً عدم قدرة الشرايين المتصلة بالقلب مباشرة على استيعاب كم الدم الذى يتم ضخه لتوصيله فى الاتجاه الصحيح ومن خلال الشرايين لأنسجة الجسم.

وتساعد طبيعة تكوين الكبد الخلوى وكبر حجمه على أن يكون أكبر أعضاء الجسم تأثرا وإستيعاباً للضغط الوريدى العكسى الذى ما أن يتزايد نتيجة لإستمرار ضخ الدم فى الإتجاه الوريدى حتى تبدأ أنسجته فى تسريب بلازما الدم إلى تجويف الجسم لتتراكم مؤدية إلى ضغوط على باقى أعضاء الجسم بما فى ذلك القلب نفسه.

وتجدر الإشارة إلى أن النقص فى الأوكسجين ليس هو المُتسبب الوحيد فى حالات الإستسقاء ، فهناك مؤثرات أخرى تؤدى إلى إتلاف الكبد وفقد تركيبته الخلوية لوظائفها وبالتالى قد تؤدى إلى تسرب البلازما منه إلى تجويف البطن ، منها التأثير المدمر الذى تحدثه السموم الفطرية ، وذلك الناتج من تناول الطيور لبعض المطهرات أو المواد الكيميائية المشابهة.

الأعـراض العامـة:

يمكن للعين المدربة أن تتعرف على الطائر المُصاب بالاستسقاء بسهولة وهـو حى ، إذ يبدو الطائر أصغر حجماً وأقل حركة من الأفراد السليمة ، ويقل إقباله على العلف بشكل ملحوظ وكذلك المياه وتكون مؤخرة بطنه منتفخـة وجلـدها مشدود نسبياً ، وتكون قريبة من الأرض ولو أن ذلك يتوقف على كميـة مـا تحتويه من بلازما.

وعند ملاحظة طريقة تنفس الطائر يمكن ملاحظة أنه فى حالة لهث أو نهجـان حتى وإن لم تكن حرارة هواء المسكن مرتفعة ، وتفسـير ذلـك أن السـوائل الموجودة فى تجويف الجسم تقوم بالضغط على الأكيـاس الهوائيـة المتصـلة بالرئتين والتى تُعتبر أساسية فى عمليات تنفس الطائر وبالتالى تقلل من حجـم الهواء الذى يمكن للطائر تداوله مع كل مرة من مرات التـنفس ، ممـا يـدفع الطائر تلقائياً إلى زيادة عدد مرات التنفس للحصول على احتياجات جسمه مـن الهواء أو بالأصح من الأوكسجين اللازم لعمليات التمثيل فى جسمه. وغالباً مـا يحدث النفوق فجأة خاصة عند إثارة الطائر أو اضطراره إلى الحركة بسرعة أو عقب تناوله لكمية كبيرة من الغذاء.

وفى العادة يمكن تشخيص الاستسقاء بسهولة من خلال الصـورة التشـريحية وذلك عند عمر ٤ – ٥ أسابيع ، غيـر أنـه قـد أمكـن تشـخيص الإصـابة بالاستسقاء فى كتاكيت حديثة الفقس وكان هذا الاستسقاء ناتجـاً عـن نقـص الأوكسجين أثناء مراحل النمو الجنينى وقبل الوصول لمرحلة الفقس.

وعند إجراء تشريح للطائر الذى يعانى من الاستسقاء فإنه يمكن ملاحظة وجود كمية من السوائل فى تجويف الجسم يتراوح لونها من اللون الشفاف إلى اللون الشفاف الضارب للصُفرة ، ويتراوح قوامه من السيولة الكاملـة إلـى القـوام الغليظ الشبيه بالجيلاتين مع تضخم واضح فى البطين الأيمن للقلب والذى قـد يزيد عن مرة ونصف قدر وزنه وحجمه الطبيعى ، وغالبـا مـا يكـون ذلـك مصحوباً بتضخم فى الشرايين الرئيسية خاصة تلك المتصلة بالقلب واحتقان فى الرئتين مع وجود ارتشاحات سائلية بها ، كذلك فإنه يمكن ملاحظة أن الطيـور

التى نفقت بسبب الاستسقاء تكون صغيرة الحجم نسبياً عن غير المُصابة ، على الرغم من أن الاستسقاء قد نشأ أساساً فى الطائر المُصاب كنتيجة للسرعة الفائقة فى نموه.

وإذا ما كان هناك تلف فى الرئتين نتيجة لملوثات بيئية أو الإصابة بالإلتهاب الرئوى الحاد أو الإصابة بأحد الأمراض التنفسية كمرض الجهاز التنفسى المُزمن ، فإن ذلك بالتأكيد سوف يكون من العوامل المساعدة والمُمهدة لنشوء الحالة.

وعلى جانب آخر فقد وُجد أن الاستسقاء يكون فى الغالب مصحوباً بتغيرات أخرى منها تغيرات فى صورة الدم ، فتكون هناك زيادة فى نسبة هيموجلوبين الدم وفى عدد كرات الدم البيضاء.

ومشكلة الإستسقاء تكون أكثر حدة وتتسبب فى خسائر أكبر إذا ما تم تسكين الطيور فى مساكن ترتفع عن مستوى سطح البحر ، حيث يرتفع الضغط الجوى ويقل مُحتوى الهواء من غاز الأوكسجين وتنخفض أيضاً درجة حرارة الهواء الجوى ، فقد تم تسجيل نسب نفوق بلغت ٢٤ % نتيجة للاستسقاء عندما تمت تربية الطيور فى مسكن يرتفع ٣٠٠ متراً عن سطح البحر ، بينما ارتفعت هذه النسبة لتصل إلى ٤٧ % عندما زاد الارتفاع إلى ٥٠٠٠ متر.

ويمكن تفسير ذلك ببساطة فإلى جانب التأثير المباشر المُصاحب لنقص غاز الأوكسجين كمُسبب أساسى فى نشوء الحالة ، فإن الأوعية الدموية فى الجسم تعانى أيضاً من الضيق والاختناق نتيجة للظروف المصاحبة لهذا الارتفاع من زيادة فى الضغط الجوى وإنخفاض درجة الحرارة ، الأمر الذى يعوق تدفق الدم إلى الرئتين مؤدياً أيضاً إلى العجز فى إمداد الأنسجة بالأوكسجين الذى تحتاجه لعمليات التمثيل الغذائى ، خاصة إذا ما وضعنا فى الاعتبار أن ضغط الدم فى الجانب الشريانى يكون ضعف الضغط الطبيعى عندما تُربى الطيور عند مستوى سطح البحر.

تأثير الإستسقاء على الجهاز الدورى فى الجسم:

فى الظروف الطبيعية ، يعمل البطين الأيمن للقلب بطريقة شبيهة بالمضخة ذات الضغط المنخفض (Low pressure volume pump) ، إذ أنها لا تتعرض إلا فيما ندر لتغيرات فى الضغط ولكنها فى نفس الوقت تمتلك القدرة على الاستجابة السريعة للزيادة فى الأعباء. وإذا ما تعرض البطين الأيمن لضرورات تستلزم زيادة عمله بشكل مستمر ، كما هو الحال عندما يحدث خلل فى إمداد الأنسجة بالأوكسجين ، فإن جدرانه تتسع ويزيد حجمه بما يتناسب مع حجم الزيادة المطلوبة فى عمله.

ولأن الصمام المتصل بهذا البطين يتكون بشكل طبيعى من العضلات المكونة للبطين ، فإن التضخم الذى يحدث فى البطين يكون مصحوباً بتضخم فى جُدران الصمام ، الأمر الذى يُفقد هذا الصمام المرونة التى يتسم بها والتى هى أساس الكفاءة فى عمله ، وبالتالى تقل كفاءتة فى ضخ الدم فى اتجاهه الصحيح (الإتجاه الشريانى) ، الأمر الذى يُمهد لحدوث ضغط دم عكسى فى الاتجاه الوريدى.

ومع استمرار الضغط على عضلات القلب تُصاب خلايا هذه العضلات بالتليف المصحوب بترسيبات دهنية بين الخلايا العضلية ويكون ذلك فى الغالب مصحوباً باحتقان عام فى الرئتين سرعان ما يتحول إلى أنزفة. وعند إجراء التشريح للطيور النافقة ، تتشابه حالة احتقان الرئة مع الالتهاب الرئوى ومع غيرها من أمراض الجهاز التنفسى ، وربما يكون هذا التشابه هو المُتسبب فى تأخير التدخل لإزالة مُسببات الإستسقاء حيث تتجه معظم الجهود لعلاج إلتهاب الرئة على أنه بمُسبب بكتيرى.

ومع تطور الاستسقاء وتزايد حدته ، وعندما يفقد الدم جزءً كبيراً من مُحتواه من البلازما التى تتسرب من خلال الكبد إلى تجويف البطن ، فإن ذلك يؤدى إلى لزوجة فى الدم تتناسب مع كمية البلازما التى تسربت. ويصاحب التغيرات السابقة فى الجهاز الدورى زيادة كبيرة فى إنتاج كرات الدم الحمراء التى تؤدى زيادتها إلى المزيد من لزوجة الدم ، الأمر الذى يؤدى بالتالى إلى صعوبات فى

تدفق الدم خلال مساراته الطبيعية ، ويضيف أيضاً المزيد مـن الأعبـاء علـى البطين الأيمن الذى يكون مطلوباً منه ليس مجرد الزيادة فى معدلات ضخ الـدم ، بل أيضاً القيام بضخ دم عالى اللزوجة وهذا يحتاج إلى جهد مُضاعف يُضاف للجهد القائم.

وإذا ما عانت الطيور من الإستسقاء فى أعمار صغيرة ، فإن كل ما سبق مـن تغيرات فى البطين الأيمن للقلب والجهاز الدورى وقوام الدم يكـون مصـحوباً أيضاً بكبر فى حجم كرات الدم الحمراء ، وهو أمر يضيف أعباء إضافية علـى البطين الأيمن ويؤدى إلى إتلاف مبكر للرئتين ، إذ أن خلايا الدم الحمـراء ذات الحجم الكبير لا يمكنها المرور من خلال الأوعية الدموية الدقيقة والموجودة فى الرئتين فتبدأ فى التجمع عند نهاياتها ثم تترسب لتكون سدات فى هذه الأوعيـة تمنع مرور الدم ليكمل دورته ، محدثـة بـذلك احتقـان الـرئتين المصـاحب للاستسقاء فى هذه المرحلة ، إضافة للدور الذى تقوم به فى تقليل الحيز المُتاح للتنفس.

ومشكلة الاستسقاء مشكلة ليست سهلة الحل فى بدارى التسمين سريعة النمو ، فقد نتج عن عمليات التهجين والانتخاب الوراثى للصفات المرغوب فيها لطائر اللحم كالمعدل العالى للنمو وحجم ووزن عضلات الصدر والكفاءة العاليـة فـى تحويل الغذاء أن أصبح حجم الرئتين صغيراً إذا ما قورن بحجـم الجسـم ومـا يستلزمه هذا الحجم من ضرورات تسهل عملية التمثيل الغذائى.

ومن الممكن تجنب الاستسقاء بطرق عديدة ، منهـا خفـض مُعـدلات النمـو وبالتالى تحديد احتياج الطائر من الأوكسجين وهو أمر من الممكن ترتيبه عـن طريق تحديد المستويات الغذائية كماً وكيفاً ، وإن كان ذلك أمراً لا يتمشى مـع اقتصاديات الإنتاج. ولعل الحل الأفضل والأسهل هو أن يتم توفير الكـم الـلازم من الهواء المُتجدد بزيادة مُعدلات التهويـة فـى المسـاكن المغلقـة وزيـادة مُسطحات الشبابيك فى المساكن المفتوحة ، مع الحرص على تجنـب تعـرض الطيور للبرد خلال فترات الليل وذلك بإستخدام التدفئة الصناعية وليس بالحـد من التهوية.

وإذا ما كان الاستسقاء يمثل مشكلة عامة فى قطيع ، وأنه لا توجد إمكانيات

لزيادة معدلات التهوية خلال دورة التربية ، فإنه يكون من الوارد التفكير فى حلول أخرى تؤدى إلى الحد من معدلات النمو وبالتالى إلى تقليـل احتياجـات الطائر من الأوكسجين ، كالتغذية على أعلاف ذات مسـتويات مُنخفضـة مـن الطاقة ، أو حرمان الطيور من العلف لعدة ساعات يومياً خاصة فيما بين عمـر أسبوع وحتى عمر ٣ أسابيع ، وهى الفترة التى يمكن أن يكتسب فيها الطـائر أعلى معدلات نموه.

تأثير الإستسـقاء على الرئـتين:

إن تأثر الرئتين بالاستسقاء يبدأ بشكل مماثل لأى حالة تعـانى فيهـا أنسـجة الجسم من نقص الأوكسجين. وتجدر الإشارة إلى أن تعرض الرئتين للعناصـر المُهيجة لأنسجتها كالغبار والأتربة أو المسـتويات العاليـة من غاز الأمونيـا (النشادر) يمكن أن يُمهد ويساعد فى نشوء الاستسقاء ، وذلك من خلال مـا تحدثه هذه المؤثرات من تغييرات فى تركيب الحويصلات الهوائية التى تحتويها الرئتين ، حيث تؤدى إلى زيادة فى سُمك جدران هـذه الحويصـلات فتفقـدها مرونتها ، أو من خلال إحداث ترسيبات خلوية أو سائلية داخـل الحويصـلات الهوائية تؤدى فى مجملها إلى التعارض مع عمليـات نقـل الأوكسـجين مـن الرئتين إلى الدم كنتيجة لنقص الحيز المُتاح لتبادل الغازات.

وكما أسلفنا ، فلقد أدت عمليات الانتخاب لصفات سرعة النمو وكفاءة تحويـل الغذاء فى بدارى التسمين وكذلك غزارة إنتاج البيض فى طيور إنتـاج بـيض المائدة إلى ظهور أجيال من الهُجن ذات حجم رئتين أصغر نسبياً مـن حجمهـا الطبيعى فى السلالات الأصلية التى تم الانتخاب الوراثى منها. وقد قدر العديـد من الباحثين أن الإختزال الذى تم فى حجم الرئتين فى بدارى التسمين مثلاً قـد بلغ ٢٠ – ٣٠ % من الحجم الطبيعى قبل الانتخاب ، ووجدوا أيضاً أن ذلك لـم يكن المُتغير الوحيد فى هذا الجهاز الهام ، بل صاحب ذلك أيضاً زيـادة قـدرها ٣٠ % فى سُمك الأنسجة المسئولة عن عمليات التبـادل الغـازى بـين الـدم والهواء ، الأمر الذى أدى إلى نقص مُعدلات أكسجة الدم بنسبة تقل حوالى ٢٥ % عن المُعدلات الطبيعية فى السلالات الأصلية.

وقد خلص هؤلاء الباحثون إلى أن هذه الفروق فى حجم الرئتين وسُمك جدران الحويصلات الهوائية قد جعلت بدارى التسمين المُنتخبة وراثياً أكثر حساسية للعوامل البيئية كالبرد والتغير فى مُحتوى الهواء من الأوكسجين ، كذلك للتغيرات المصاحبة للارتفاعات العالية ، وكذلك للتأثيرات المرتبطة بتلوث الهواء بالأمونيا والأتربة وغيرها من العوامل المُمهدة لنشوء الاستسقاء.

وبعيدا عن حجم الرئتين والتغيرات فى الحويصلات الهوائية وقدرتها التى أصبحت متواضعة فى أكسجة الدم كنتيجة للإنتخاب الوراثى ، فإن مُعدل النمو الذى يحدث فى هاتين الرئتين لا يتناسب مع مُعدلات النمو فائقة السرعة لبدارى التسمين ، ولا حجم عمليات التمثيل الغذائى الذى يتزايد ويتنامى كلما كبر عمر الطائر وكلما زاد وزنه والذى يحدث فى فترة زمنية قصيرة أصبحت لا تتجاوز الأسابيع الخمسة.

إضافة لما سبق فقد تزايد الاهتمام بالعقد الغضروفية والعظمية فى الرئتين وعلاقتها بإعاقة عمل الرئتين ، وهذه العقد موجودة بشكل طبيعى فى معظم الطيور غير أن عددها يختلف عندما يصاب الطائر بالإستسقاء ، فقد وجد العديد من الباحثين أن متوسط عدد هذه العقد الغضروفية فى الطيور المُصابة بالاستسقاء يبلغ حوالى ٣٠ عقدة فى الرئة مقارنة بمتوسط ٣,٥ عقدة فى الطيور غير المُصابة ، فإذا ما أضفنا للزيادة الكبيرة فى عدد هذه العقد الغضروفية ما يحيط بكل عقدة منها من أنسجة ليفية وخلايا غريبة عن نسيج الرئتين الأصلى ، بالإضافة إلى زيادة سُمك جدران الأوعية الدموية فى المناطق المحيطة بهذه العقد ، لوجدنا أن ذلك كله يزيد من تقلص الحيز المُتاح من الرئتين لتبادل الغازات ، وبالتالى يساهم فى نشوء حالات الإستسقاء ثم يساهم وبشكل كبير فى زيادة حدة هذه الظاهرة.
لقد أوضحت تجارب عديدة أن الزيادة فى عدد العقد الغضروفية والعظمية فى الرئتين تكون شائعة فى الطيور التى تُربى فى مساكن ذات تهوية سيئة ، وأن أقصى مُعدلات للزيادة فى عدد هذه العقد تحدث ما بين عمرى ١٤ و ٢١ يوماً ، وتقل مُعدلات تكوينها مع تقدم عمر الطيور.

ومن الأمور الطريفة والتى يمكن اعتبارها تأكيداً لما سبق ، أنه لم يثبت إطلاقاً وجود أىٍ من هذه العقد فى الطيور البرية التى تعيش طليقة والتى لا يمكن أن

تعانى من أى نقص فى الأوكسجين ، الأمر الذى أعطى المهتمين بقضايا البيئة ورفاهية الحيوان الفرصة للربط بين نشوء هذه التغيرات فى تركيب الأنسجة الحيوية كأنسجة الرئتين وحياة الأسر التى تحياها الطيور الداجنة فى المزارع المختلفة ، وبالتالى نشأت الدعوة فى العديد من الدول الأوروبية إلى العودة للتربيات المفتوحة التى تتعرض فيها الطيور للمناخ الطبيعى حتى ولو لعدة ساعات يومياً.

العوامل المتعلقة بالإستسقاء:

١ – مُعدلات النمو:

ترتبط السرعة فى تحقيق مُعدلات نمو عالية ارتباطاً وثيقاً بنشوء حالات الإستسقاء فى قطعان الدواجن ، فكلما زادت مُعدلات الزيادة فى الوزن كلما احتاجت هذه الزيادات لزيادة مماثلة فى مُعدل أكسجة الدم لتوفير الأوكسجين اللازم لعمليات التمثيل الغذائى المتزايدة ، الأمر الذى لا تستطيع الرئتين توفيره نتيجة لعدم زيادة مُعدلات نموها بالقدر الذى حدث فى الأنسجة ، وتكون النتيجة كما سبق شرحه تضخم فى حجم عضلات القلب فى محاولة لزيادة سرعة دوران الدم ، ثم نشوء الإستسقاء بالدرجة التى تتناسب مع التغيرات التى حدثت للطائر.

٢ – الإرتفاع عن سطح البحر:

من المعروف أنه كلما ارتفعنا عن سطح البحر كلما قلت نسبة الأوكسجين فى الهواء الجوى وقلت معها نسبة الرطوبة وزاد الضغط الجوى كما تنخفض درجة حرارة الهواء بالتناسب مع مُعدل الارتفاع. وفى المزارع التى تُبنى على ارتفاعات كبيرة من مستوى سطح البحر تكون هناك احتمالات عالية لظهور الإستسقاء إذا ما كانت هذه المزارع تُربى طيور سريعة النمو.

٣- الظروف والعوامل البيئية:

تلعب الظروف البيئية دوراً مؤثراً ومُحدداً لنشوء حالات الإستسقاء ، فسوء

التهوية يمكن اعتباره سبباً مباشراً ، بينما نجد أن ارتفاع نسبة الأمونيا فى هواء المسكن عن الحدود المقبولة ، ووجود مواد مُهيجة أخرى للأغشية المخاطية المُبطنة للقصبة الهوائية كالأتربة وغبار الجير الذى كثيراً ما يلجأ المربيين إلى خلطه بالفرشة العميقة ، تعتبر جميعها عوامل مُمهدة لنشوء حالات الاستسقاء.

وهناك عوامل بيئية ومناخية أخرى يمكن القول بأنها تساعد على نشوء الحالة كتعرض الطائر لدرجات حرارة عالية تؤدى إلى اللهث الذى سرعان ما يُغير الأس الهيدروجينى للدم من التعادل إلى القلوية ، وتعرض الطائر لتفاوت كبير في درجات الحرارة خلال اليوم الواحد ، وكذلك تعرض الطائر لعوامل الإجهاد الأخرى كالعطش والإزعاج وغيرها تمهد أيضاً لإصابة الطائر بالإستسقاء.

٤- الحالة الصحيــة للطيور:

الطائر سليم البنية الذى لا يعانى من مشاكل مرضية تكون قدراته أكبر على تحمل التغيرات الطفيفة فى الظروف البيئية ، ولكن إذا ما أصيب الطائر بأحد أمراض الجهاز التنفسى كالالتهاب الرئوى الحاد (**Pneumonia**) ، أو مرض الجهاز التنفسى المزمن (**CRD**) أو غيرها فإن هذا يؤدى إلى خلل فى قدرات الجهاز التنفسى للطائر يمكن أن يؤدى إلى خلل آخر فى عملية التبادل الغازى التى تتم فى الرئتين ليؤدى بالتالى إلى نشوء الإستسقاء بالدرجة التى تتناسب مع حجم إصابة الطائر.

٥- عمر قطيع الأمهات والعوامل الوراثية:

مع تقدم عمر قطيع الأمهات تزيد متوسطات أوزان البيض وتختل النسب بين التراكيب الداخلية للبيض المُنتج ويقل مستوى الأجسام المناعية التى تنتقل من الأم إلى الكتاكيت من خلال البيضة وذلك لطول الفترة الزمنية بين آخر تحصينات تلقتها الأمهات وبين الوقت الذى يتم فيه وضع البيض ، كما تزيد احتمالات حدوث الانعزالات الوراثية فى كتاكيت بدارى التسمين الناتجة.

ينتج عن كل ما سبق إنتاج كتكوت ذو متوسط وزن أكبر بكثير من المتوسط

العام لأوزان كتاكيت السلالة أو العترة المُنتجة لها ، يتزامن مـــع ذلـــك خلـــل واضح فى التناسب الطبيعى بين الأعضاء الداخلية وخاصة الرئتين ، الأمر الذى يجعل مثل هذه الكتاكيت أكثر عُرضة للإصابة بالاستسقاء حتى مع مُعدلات النمو العادية.

٦- برنـــامج الغذاء وتراكيب الأعلاف:

يلعب البرنامج الغذائى الذى يتلقاه الطائر وتراكيب الأعلاف المُستخدمة فى هذا البرنامج دورا كبيراً فى نشوء حالات الإستسقاء ، إذ تلجأ العديد من الشـــركات المُنتجة لبدارى التسمين إلى رفع القيم الغذائية فـــى الأعـــلاف التـــى تنصـــح بتقديمها للطيور وذلك لتحقيـــق الإنتاجيـــة العاليـــة ، وكـــذلك يقـــوم بعـــض المتخصصين فى علوم التغذية باتباع هذا الأسلوب للوصول إلى وزن التســـويق فى عمر مُبكر ولمحاكاة المنحنى القياسى للزيادة فـــى الـــوزن والـــوارد فـــى النشرات الفنية.

وهذا الخط فى التغذية قد يكون له أسبابه الوجيهة والمقنعة ، غير أن التغذيـــة على مثل هذه الأعلاف يؤدى إلى زيادة مُعدلات النمو فى أوقات قد لا تســـتطيع باقى أجهزة الجسم ومنها الجهاز التنفسى والجهاز الهيكلى والجهاز المنـــاعى الوفاء باحتياجاته ، الأمر الذى من الممكن أن يؤدى إلى الظهور المبكر لحالات الإستسقاء ، إضافة إلى مشاكل أخرى يتعرض لها المُنتج منها مشاكل المفاصل والأرجل وضعف الإستجابة المناعية للتحصينات المختلفة.

٧- الســـموم الفطريـــــة:

أثبتت الدراسات التى أجريت لحصر تأثيرات تغذية الطيور على أعلاف تحتـــوى مستويات عالية من السموم الفطرية ، أن السموم الفطرية عامة والأفلاتوكسينز والأوكراتوكسينز على وجه الخصوص ، إلى جانب ما تحدثه من تأثيرات ضارة بكل أجهزة الجسم فإنها ومن خلال تأثيراتها المباشرة على خلايا الكبد والكلـــى تمُهد لنشوء حالات الإستسقاء ، ويتناسب إستعداد الطائر للإصابة بالإستســـقاء مع حجم التدمير الذى تعرضت له خلايا الكبد والكلى.

قلويـــة الدم (تقــلزن الدم)

(Alkalosis)

من المعروف أن الأس الهيدروجينى (pH) الطبيعى لدم الطيور يتراوح بين ٧,١ – ٧,٢ وهو بذلك يكون قريباً من درجة التعادل ، والدم على هذا النحو يتيح الظروف للإنزيمات التى تعمل من خلاله أن تقوم بعملها بكفاءة تامة ، وتُمكن الدم من القيام بدوره الحيوى فى القيام بعملية تبادل الغازات التى تتم فى الرئتين وبالتالى إمداد الأنسجة المختلفة للجسم بما تحتاجه من الأوكسجين ، وفى القيام بدوره فى عمليات التمثيل الغذائى ، وفى توصيل الهرمونات من مواقع إنتاجها من الغدد المُفرزة لها إلى مواقعها المُستهدفه ، وغيرها من العمليات الحيوية التى يرتبط آداؤها بكفاءة بدرجة ثبات هذا الأس الهيدروجينى.

وحفاظ الدم على ثبات الأس الهيدروجينى مُرتبط بشكل وثيق بمستوى وجود غاز ثانى أوكسيد الكربون الموجود بتركيز عالى فى الهواء الراكد او المُتبقى (Residual air) الموجود فى الرئتين بعد اكتمال عملية الزفير ، والموجود أيضاً فى الأكياس الهوائية ، والذى يُقدر بثلث سعة الرئتين والأكياس الهوائية من الهواء. ويقوم الدم ينقل هذا الغاز من الرئتين ليذوب فيه مكوناً حامض الكربونيك وذلك فى وجود إنزيم خاص يتمم هذه العملية ، وهذه الحموضة هى المسئولة عن المحافظة على الأس الهيدروجينى للدم.

يحدث ما سبق فى الظروف العادية ، غير أنه عندما ترتفع درجة حرارة هواء المسكن إلى ما يزيد عن ٢٨ مْ ، تبدأ الحرارة الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائى وحركة العضلات وغيرها من الأنشطة الطبيعية للطائر فى التراكم داخل الجسم ، وتبدأ الطرق الطبيعية التى يعتمد عليها الطائر فى التخلص من الحرارة المتكونة داخل أنسجة الجسم وهى الإشعاع والحمل الهوائى والتوصيل فى إظهار الفشل أو على الأقل عدم الكفاءة فى التخلص الكامل من هذه الحرارة

، الأمر الذى يدفع الطائر إلى اللجوء إلى الطريقة المتبقية فى دفاعاته للتخلص من الحرارة المتراكمة وهى طريقة التخلص من الحرارة عن طريق البخر أو التبخير.

ولأن الطيور تفتقر إلى وجود الغدد العرقية التى تقوم بدورها فى خفض درجة حرارة الكائنات التى لديها هذه الغدد ، فإن الطيـــور تلجأ إلى عملية اللـــهث (Panting) لتبخير مُحتوى الرئتين من بخار الماء والذى يخرج مع هواء الزفير ، وهذا التبخير هو ما يساعد على خفض درجات حرارة الجسم.

يترتب على عملية اللهث وما تستلزمة فسيولوجياً من زيادة مُعدلات التنفس بشكل كبير ، أن تزيد مُعدلات تغيير الهواء داخل الرئتين وداخل الأكياس الهوائية ، الأمر الذى يؤدى إلى تغير التناسب بين ما تحتويه الرئتين والأكياس الهوائية من الهواء العادى وبين ما تحتويه من المخزون العالى من غاز ثانى أوكسيد الكربون ، ويتحول كم الهواء الموجود فى الجهاز التنفسى إلى هواء عادى بمكوناته الطبيعية التى تتضاءل فيه نسبة غاز ثانى أوكسيد الكربون.

ينتج عن هذا التغير فى تركيبة الهواء داخل الجهاز التنفسى للطائر نقص حاد فيما يحمله الدم من غاز ثانى أوكسيد الكربون ، ينتج عنه انخفاضاً متوقعاً فى مستوى حامض الكربونيك الذى يتكون من ذوبان الغاز فى الدم ، الأمر الذى يترتب عليه تغيير فى الأس الهيدروجينى للدم ليتحول نحو الشق القلوى ، فيما يعرف بتقلزن الدم أو قلوية الدم (**Alkalosis**).

عندما يتحول الأس الهيدروجينى للدم إلى الشق القلوى ، يضطرب عمل معظم الإنزيمات المسئولة عن تحقيق التمثيل الغذائى بشكل مُتكامل ، وتختل معدلات إفراز الهرمونات المسيطرة على النمو فى طيور إنتاج اللحم ، وعلى تكوين وإنتاج البيض فى إناث قطعان إنتاج البيض ، وذلك نتيجة لإضطراب عمل مراكز المُخ عامة وعمل الغدد الصماء المفرزة لهذه الهرمونات.

أما فى ديوك قطعان الأمهات فتتأثر عملية الإخصاب بالتأثير المباشر لإرتفاع درجات الحرارة وما يترتب عليها من ميل الديوك إلى الخمول وعدم الحركة

والفقدان المؤقت للرغبة الجنسية ، إضافة إلى تأثير تحول الأس الهيدروجيني للدم إلى القلوية في دم الديوك ، إذ يقل مُعدل إفراز السائل المنوى كنتيجة مباشرة للخلل في مُعدلات إفراز وفي عمل الهرمونات الجنسية وتزيد نسبة الحيوانات المنوية غير مكتملة النمو والضعيفة والمشوهة ، وهذه العوامل مجتمعة تؤدى إلى انخفاض نسب الإخصاب وبالتالى إنخفاض نسب الفقس.

وعندما تعتدل درجة حرارة الهواء ويكف الطائر عن محاولة التخلص من الحرارة الكامنة في جسمه عن طريق اللهث ، يبدأ غاز ثانى أوكسيد الكربون في التراكم مرة أخرى ليمثل غالبية الهواء المتبقى في الرئتين والأكياس الهوائية ، وتعود عملية تحميل الدم بهذا الغاز والعودة إلى تكوين حامض الكربونيك ، الأمر الذى يترتب عليه عودة الأس الهيدروجيني للدم إلى وضعه الطبيعى ، ويعود معه الآداء الطبيعى للجهاز الإنزيمى والغدد الصماء في الجسم ، غير أن هذه العملية تستغرق أكثر من ثلاث ساعات حساباً من الوقت الذى توقفت فيه عملية اللهث.

وفي المساكن المفتوحة التى لا تتوفر بها نُظم للتبريد ، يمكن أن تتكرر عملية تغيير الأس الهيدروجيني في الدم ليصبح قلوياً عدة مرات في اليوم الواحد ، وأن تتكرر هذه العملية لأيام متتالية قد تصل لأسابيع خاصة في فصل الصيف ، الأمر الذى يؤدى إلى تدنى إنتاجية بدارى التسمين وإلى إنخفاض مُعدلات إنتاج البيض في الطيور المُنتجة له ، كما يؤدى إلى إنخفاض مُعدلات الإخصاب وبالتالى إلى إنخفاض نسبة الفقس في البيض الذى تنتجه قطعان الأمهات.

ظـاهرة النفـوق المُفاجـــئ

Sudden Death Syndrome

فى قطعان إنتاج اللحم سريعة النمو ، يواجه الكثير من المُنتجين ظاهرة ارتفاع نسب النفوق فى طيور تبدو سليمة وصحيحة ، وتكون مُعظم هذه الوفيات فى الديوك المُتميزة فى الوزن وفى الإناث ذات التميز فى الوزن أيضاً ، حيث يموت الطائر فى معظم الأحوال وخلال وقت وجيز على ظهره وأجنحته مفرودة.

وتحدث ظاهرة النفوق المفاجئ بوجه عام فيما بعد عمر ٢٥ يوماً من عمر بدارى التسمين ، ونادرا ما تحدث قبل هذا العمر ، وفى كل الأحوال وحتى مع المُربى ذو الخبرة فإن تشخيص أسباب النفوق عن طريق وصف الطريقة التى حدث بها هذا النفوق يكون من الأمور غير المُجدية ، حيث يحدث النفوق فى دقائق قليلة (من دقيقة إلى دقيقتين) لا تُمكن المُربى من ملاحظة أو وصف ما حدث ، إذ أن كل ما يمكن أن يقوله هو مُعاناة الطائر من صعوبة بالغة فى التنفس يعقبها صُراخ مع رفرفة شديدة بالجناحين كما لو كان الطائر يحاول الطيران ، وهذه الرفرفة لا تستغرق سوى جزء من الدقيقة يسقط بعدها الطائر على ظهرة ساكناً.

وكما هى عادة مُربى طيور التسمين ، فإنه يلجأ وعلى الفور إلى إعطاء المزيد والمزيد من المُضادات الحيوية سواء فى صورة منفردة أو على شكل مجموعات علاجية دون أن تحدث أى استجابة أو انخفاض فى مُعدل النفوق ، بل على العكس فقد تؤدى الجرعات العالية من المُضادات الحيوية وتعدد أنواعها إلى زيادة مُعدلات النفوق.

أما عن الصورة التشريحية للطيور النافقة فهى لا تُظهر صورة واضحة يمكن الاعتماد عليها فى تشخيص الحالة ، فكل ما يمكن رؤيته بالعين المجردة هو إحتقان متفاوت الشدة مع إرتشاح سائلى فى الرئتين ، يكون مصحوباً بتضخم

فى حجم عضلة القلب مع خلو البطين من الدم وتكون هناك فرصة لوجود كميات ضئيلة من الدم المُتجلط فى الأذين ، كما يمكن ملاحظة وجود تضخم طفيف فى كل من الكبد والكليتين قد يكون مصحوباً باحتقان فى الكبد ، فى الوقت الذى تمتلئ فيه القناه الهضمية بالغذاء ، مما يعنى عدم إصابة الطائر بما يُفقده شهيته ، وتكون الحوصلة المرارية خالية تماماً أو شبه خاليه من العُصارة المرارية ، وذلك مع خلو جسم الطائر من الإحتقان العام الذى غالباً ما يصاحب الإصابة بالعدوى.

وقد أجريت تجارب وأبحاث كثيرة على المستوى المحلى والعالمى للوقوف على أسباب ظاهرة النفوق المفاجئ فى بدارى التسمين ، وهى الظاهرة التى تؤدى إلى خسائر غير متوقعة نتيجة لنفوق أعداد قد تكون كبيرة من الطيور مُتميزة النمو ، يمكن عرض نتائجها فيما يلى:

١- أن هذه الظاهرة تحدث بوجه عام فى الديوك ذات مُعدلات النمو العالية والإناث فائقة سرعة النمو ، ولا تحدث عادة فى الإناث ولا فى الديوك ذات مُعدلات النمو المتوسطة أو المتدنية. وتجدر الإشارة إلى التأكيد على أن هذه الظاهرة ليست مرتبطة بجنس الطائر ولكنها مرتبطة فقط بمُعدلات النمو العالية التى تتزايد إحتمالتها فى الديوك مقارنة بالإناث.

٢- أن الظاهرة تكون واضحة وتؤدى إلى نسب نفوق عالية إذا ما كانت الأعلاف المُستخدمة عشوائية التركيب خاصة إذا كان بها خلل فى مُحتواها من عنصرى الصوديوم والبوتاسيوم.

فمن الأخطاء شائعة الحدوث أنه عند عمل تركيبة علف بطريقة غير مدروسة ، الحرص على إضافة كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) بنسب عالية تؤدى إلى زيادة مُحتوى العلف من عنصرى الصوديوم والكلورين ، مع إهمال حساب مُحتوى هذا العلف من البوتاسيوم اعتماداً على أن كسب فول الصويا الذى يضاف إلى العلف بنسب كبيرة فى معظم الأحوال غنى بعنصر البوتاسيوم بالدرجة التى تحقق ما يزيد عن احتياج الطائر منه.

وحدوث زيادة فى عنصر الصوديوم لا يقابلها توازن فى عنصر البوتاسيوم يؤدى إلى كبر فى حجم كرات الدم الحمراء للدرجة التى لا تسمح بمرورها فى الأوعية الدموية متناهية الصغر والموجودة فى الرئتين ، مما يؤدى إلى ترسيبها فى هذه الأوعية للدرجة التى تؤدى إلى إنسدادها ، وبالتالى تؤدى إلى عدم قدرتها على القيام بوظيفتها فى عملية تسهيل التبادل الغازى بين الأوكسجين وثانى أوكسيد الكربون والذى يتم فى الرئتين. ولعل هذا يفسر الاحتقان متفاوت الشدة فى الرئتين والذى يرتبط بهذه الظاهرة ، والذى يتم تشخيصه فى أحوال كثيرة على أن إلتهاب رئوى.

ومع الزيادة المُستمرة فى عدد الأوعية الدموية التى ترسبت فيها كرات الدم الحمراء والتى خرجت خارج الخدمة لإنسدادها ، تقل قدرة الرئة بما تبقى فيها من أوعية دموية سليمة على تحقيق عملية التبادل الغازى ، وبالتالى تبدأ أنسجة الجسم فى المُعاناه من نقص الأوكسجين ، الأمر الذى يدفع عضلة القلب إلى العمل بمُعدلات أسرع لتحقق مزيد من سرعة مرور الدم فى الرئتين وبالتالى لتزيد من فرصة تحميله بالأوكسجين الذى تحتاجه الأنسجة.

وتؤدى زيادة مُعدلات عمل عضلة القلب عن مُعدلاتها الطبيعية إلى تضخم القلب الذى يرتبط بظاهرة النفوق المفاجئ والتى تظهر واضحة عند إجراء الصفة التشريحية . يؤكد ما سبق ألنتائج التى أوضحها تحليل أنسجة عضلة القلب والتى أظهرت وجود نقص فى عنصر البوتاسيوم فى هذه الأنسجة يقابلها زيادة فى عنصر الصوديوم.

٣- أوضحت التجارب أن تغذية بدارى التسمين على العلف المُحبب (Pellets) يؤدى إلى زيادة فى مُعدلات النفوق المفاجئ إذا ما قورنت بالتغذية على الأعلاف العادية المطحونة. ولعل التفسير الأقرب للمنطق فى هذه الزيادة هو ارتفاع معدلات تناول العلف المُحبب وارتفاع مُعدلات النمو فى الأعمار الصغيرة ، والتى يترتب عليها زيادة مُعدلات النمو فيما بعد عمر ٢٥ يوماً.

٤- وُجد أن تناول بدارى التسمين لأعلاف ترتكز على القمح كمكون رئيسى ، كما يحدث فى معظم الدول الأوروبية يزيد من مُعدلات النفوق المفاجئ إذا ما قورنت بالأعلاف التى ترتكز على الذرة كمكون أساسى. ومن الناحية العلمية لا يوجد تفسير مُقنع لهذا الارتباط بين التغذية على القمح وظاهرة النفوق المفاجئ.

٥- خلصت الأبحاث إلى أن إضافة الزيوت والدهون المُحتوية على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المُشبعة إلى أعلاف بدارى التسمين يزيد من مُعدلات النفوق المفاجئ إذا ما قورنت بإضافة الزيوت والدهون المُحتوية على نسبة عالية من الأحماض الدهنية المُشبعة. ويمكن تفسير ذلك بأن الزيوت والدهون ذات المُحتوى العالى من الأحماض الدهنية غير المُشبعة إذا ما أضيفت لأعلاف بدارى التسمين فإنها تزيد من مُعدلات النمو كنتيجة لإستفادة الطيور بما فيها من طاقة.

٦- أوضحت نتائج التجارب التى أجريت لاستجلاء أسباب هذه الظاهرة أن الإفراط فى الاعتماد على الزيوت والدهون كمصدر سهل لتوفير الطاقة فى الأعلاف بدلاً من الكربوهيدرات (النشا) يزيد من مُعدلات النفوق المفاجئ.

وقد أوضحت نتائج التجارب أن الزيادة فى مُعدلات النفوق المفاجئ فى حالة استخدام الزيوت والدهون تزيد بثلاث أضعاف هذه النسب إذا ما إستُخدمت مكونات العلف الكربوهيدراتية فى تحقيق إحتياجات الطيور من الطاقة.

٧- وُجد أن الزيوت التى تُستخدم كمصدر لتحقيق إحتياجات الطيور من الطاقة فى أعلاف بدارى التسمين ليست كلها متماثلة فى تحقيق مُعدلات عالية من النفوق المفاجئ ، فزيت بذور نبات دوار الشمس هو أقل الزيوت عموماً فى إحداث النفوق المفاجئ.

٨- وُجد أن تغذية الطيور على أعلاف تحتوى معدلات مُتدنية من فيتامين " ب " المُركب تزيد من معدلات النفوق المُفاجئ. وتجدر الإشارة إلى أن

إضافة هذا الفيتامين فى مياه الشرب لا يؤدى إلى حل المشكلة بشكل كامل بل قد يؤدى إلى بعض التحسن فى مُعدلات النفوق ، والقاعدة التى يمكن الاعتماد عليها هى التأكد من كفاية هذا الفيتامين بكل عناصره فى العلف من خلال كفايته وتكامله فى مخلوط الأملاح والفيتامينات الذى يضاف إليه.

٩-وُجد أن بعض مُضادات الكوكسيديا والتى تضاف بشكل مُنتظم ومستمر إلى العلف ، وخاصة المونِنسن والمديوراميسين ، لها تأثير يؤدى إلى زيادة مُعدلات النفوق المفاجئ ، وتفسير ذلك يرجع إلى أن بعض هذه المُضادات تؤدى إلى زيادة نفاذية جدران الخلايا ، الأمر الذى يؤدى فى أحوال كثيرة إلى إحلال أيونات عنصر البوتاسيوم بأيونات عنصر الصوديوم ، مما يؤدى إلى خلل فى وظائف الخلايا خاصة تلك التى تدخل فى تكوين أعضاء مُسيطرة على وظائف الجسم كالقلب والكبد والكلى. وتزداد خطورة هذه المُركبات مع طول فترات استخدامها وهى خطورة واردة وقائمة بإعتبار أن مُضادات الكوكسيديا فى معظم الأحوال تُضاف وبانتظام إلى أعلاف بدارى التسمين من أول الدورة وحتى نهايتها.

١٠- وُجد أن الإضاءة سواء من حيث مدتها ولا شدتها لا تؤثر تأثيراً مُباشراً فى زيادة نسب النفوق المفاجئ ، ولكن التأثير غير المُباشر ينشأ عندما تتعرض الطيور لإضاءة متصلة (٢٤ ساعة) خاصة فى الأعمار الصغيرة (ما قبل عمر ٢١ يوم) فإن ذلك يؤدى إلى زيادة مُعدلات النمو وهو ما قد يؤدى إلى زيادة النفوق المفاجئ.

وقد أوضحت التجارب أن خفض عدد ساعات الإضاءة اليومـــية فى الفترة ما بين ١٠ و ٢١ يوماً يقلل من مُعدلات النفوق المفاجئ حتى لو كان هذا الخفض لمدة ساعة أو ساعتين يومياً.

١١- تغذية الطيور على أعلاف غنية بالبروتين عامة والأحماض الأمينية على وجه الخصوص يؤدى إلى زيادة مُعدلات النفوق المفاجئ

، ويرجع ذلك إلى مُعدلات النمو العالية التى يمكن أن تحققها مثل هذه الأعلاف. وقد لوحظ أن الطيور التى تتغذى على أعلاف فقيرة فى مُحتواها من البروتين والأحماض الأمينية خاصة فى الأسابيع الثلاثة الأولى من عمرها لا تظهر فيها نسب ملحوظة من النفوق المفاجئ.

وتجدر الإشارة إلى أن استبدال هذه الأعلاف الفقيرة فى البروتين والأحماض الأمينية بأعلاف أخرى غنية بالقيم الغذائية عامة والبروتين والأحماض الأمينية على وجه الخصوص فيما بعد عمر الثلاث أسابيع وحتى نهاية الدورة ، يكون كافياً لتمكين الطائر من تعويض النقص فى وزنه وذلك عند وصوله لعمر ٤٠ – ٤٥ يوماً.

طرق الوقاية من ظاهرة النفوق المفاجئ فى بدارى التسمين:

من الضرورى توضيح أنه لا يوجد علاج مُحدد لظاهرة النفوق المفاجئ بل يمكن القول بأن ما يمكن عمله للحد أو لتجنب هذه الظاهرة هى الحد من مُعدلات النمو العالية خاصة فى مراحل النمو الأولى وقبل بلوغ الطائر عمر الثلاث أسابيع ، وكذلك تحقيق الاتزان بين العناصر الغذائية الحرجة كالصوديوم والبوتاسيوم وتجنب ما قد يؤدى إلى خلل فى هذا الاتزان. ولتحقيق ذلك يمكن اتباع ما يلى:

١- إجراء خفض تدريجى لساعات الإضاءة اليومية يبدأ من اليوم الخامس من عمر الطيور بساعة إظلام واحدة ، تتزايد تدريجياً لتصل إلى ٦ ساعات فى عمر ٢٢ يوم.

يؤدى هذا الخفض فى ساعات الإضاءة إلى تنظيم مُعدلات النمو وتخفيضها للحد الذى يقلل من إحتمالات النفوق المفاجئ بنسب قد تصل إلى ٥ % بين الديوك التى تكون فى الغالب مُتميزة نسبياً فى مُعدلات النمو ، مع التأكيد على أن المقصود بساعات الإظلام هو الإظلام التام الذى لا يعطى للطائر أى فرصة للرؤية وبالتالى التوقف تماماً عن تناول الغذاء.

٢- يمكن تحقيق تنظيم مُعدلات النمو وخفضها فى حدود مقبولة فى مراحل العمر الأولى بطريقة أخرى وذلك بسحب العلف أو رفع المعالف لمستوى أعلى من مستوى الطائر بشكل تدريجى من الناحية الزمنية ولمدد تصل إلى ٦ ساعات يومياً مقسمة على فترتين وذلك فى عمر ثلاث أسابيع.

٣- هناك مُعالجة أخرى تؤدى إلى الحد من الزيادة المُفرطة فى مُعدلات الزيادة فى الوزن تتمثل فى تخفيض القيم الغذائية للأعلاف المُستخدمة بنسب تتراوح ما بين ٥ و ٧ % عن القيم الغذائية المُعتادة والخاصة بعترة البدارى التى تُربى ، وذلك خلال الأسابيع الثلاثة الأولى.

٤- إحكام ضبط الاتزان بين العناصر الغذائية المختلفة فى الأعلاف التى تتغذى عليها بدارى التسمين ، خاصة العناصر الحرجة والمتسببة فى ظاهرة النفوق المفاجئ مثل عنصرى البوتاسيوم والصوديوم ، وذلك بعدم الإفراط فى إضافة كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) ، والحرص على توفر عنصر البوتاسيوم فى تركيبة العلف ، وذلك بإضافة كربونات البوتاسيوم إذا لزم الأمر ، وعدم التسليم بكفاية هذا العنصر فى التركيبة من خلال ما تحتويه الأعلاف من كسب فول الصويا الغنى بعنصر البوتاسيوم.

٥- لتلافى تأثير بعض مُضادات الكوكسيديا (بعض مركبات الأيونوفورز) فى زيادة نفاذية جدران الخلايا والسماح باستبدال أيونات عنصر الصوديوم بعنصر البوتاسيوم ، فإنه يُراعى التنويع فى مُضادات الكوكسيديا داخل الدورة الواحدة وكذلك فى الدورات المتتالية ، وعدم الاعتماد كلية على مُركبات الأيونوفورز فى السيطرة على الكوكسيديا بل الحرص على استخدام مُضادات الكوكسيديا الكيميائية بجانب مُركبات الأيونوفورز فى دورات تبادلية.

تجدر الإشارة إلى أن خفض مُعدلات النمو خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من عمر بدارى التسمين بأى من الطرق السابقة لن يؤثر بشكل معنوى فى الوزن النهائى للطيور وبالتالى فى اقتصاديات إنتاج بدارى التسمين ، إذ يستطيع الطائر أن يعوض الخفض الذى حدث فى وزنه فى الفترة المتبقية حتى بلوغه عمر الذبح.

وقد أوضحت التجارب أن الطائر لديه القدرة على تعويض الفقد فى وزنه قبل بلوغ عمر ٤٢ يوماً ، إذا ما تناول الطائر أعلاف تُحقق احتياجاته الغذائية المعتادة ، وتعرض لفترات إضاءة تكفى لتحقيق هذا التعويض فى الوزن فى فترة مُماثلة للفترة التى تعرض فيها للخفض فى مُعدلات الوزن.

ظاهرة النفوق المفاجئ فى أمهـــات بدارى التســمين

ظاهرة النفوق المفاجئ من المشاكل شائعة الحدوث فى أمهات بدارى التسمين ، حيث تحدث هذه الظاهرة فيما بعد عمر النضوج الجنسى ومع بدايات دخول القطيع فى مرحلة الإنتاج ، ولم يتم تسجيل حالات نفوق مفاجئ فى أى من قطعان أمهات بدارى التسمين فيما قبل هذا العمر ، نتيجة لطبيعة مرحلة التربية والتى يتم فيها السيطرة الكاملة على مُعدلات النمو والزيادة فى الوزن من خلال تحديد كميات العلف التى يتناولها كل طائر فى اليوم ومن خلال نوعية الأعلاف التى تتغذى عليها الطيور خلال هذه المرحلة.

تبدأ الحالات فى الظهور عادة عندما تبلغ نسبة الإنتاج ٥ % ، وتتزايد تدريجياً لتصل إلى أقصى مُعدلات النفوق المفاجئ عندما يصل مُعدل الإنتاج إلى ٢٠ – ٣٠ % ، وقد سجلت بعض قطعان أمهات بدارى التسمين التى عانت من هذه الظاهرة نسب عالية من النفوق حيث تراوحت ما بين ١ و ٨ % أسبوعياً ، وهى نسب مُفزعة من وجهة النظر الاقتصادية حيث أن الأمهات فى هذه المرحلة العُمرية والإنتاجية تكون قد استنفذت كل تكلفة مرحلة التربية وكل ما تبقى هو انتظار إسترداد هذه التكلفة من خلال الإنتاج بمعدلاته المُتوقعة.

والصورة التشريحية فى الأمهات النافقة تختلف عن الصورة فى بدارى التسمين ، حيث تُوضح احتقاناً مُتفاوت الشدة فى العُرف والداليتين ، وكذلك فى فتحة المجمع ، ويصاحب ذلك احتفان شديد فى الرئتين والكبد والطحال مع احتقان مماثل فى قناة البيض وفى المبيض والبويضات فى مراحل تكوينها المختلفة ، وهى صورة تتشابه إلى حد كبير مع صور تشريحية لأمراض عديدة.

يرتبط كل أو بعض ما سبق من أعراض تشريحية بتضخم واضح فى القلب ، وتكون الصفة التشريحية أكثر وضوحاً وتكون نسب الوفيات أعلى فى شهور الصيف عامة وفى الأيام ذات درجات الحرارة والرطوبة العالية على وجه الخصوص.

فى أمهات بدارى التسمين تحدث معظم الوفيات وقت تقديم العلف اليومى والذى غالباً ما يتم فور بدء الإضاءة ، مع احتمالات محدودة لحدوث بعض الوفيات خلال الساعة التالية لوقت تناول العلف ، ونادراً ما تحدث وفيات نتيجة لهذه الظاهرة قبل أو بعد ذلك.

وتحدث حالات النفوق المفاجئ فى قطعان أمهات بدارى التسمين ونادراً ما تحدث فى أمهات طيور إنتاج بيض المائدة ، وتظهر فى الإناث والذكورعلى حد السواء لأسباب عديدة منها:

١- يؤدى الخلل فى مُحتوى العلف من عنصرى الفوسفور المُتاح والبوتاسيوم إلى ظهور حالات النفوق المفاجئ ، وتزداد نسب الوفيات كلما زاد هذا الخلل. وقد أوضحت النتائج الحقلية أن نقص عنصر البوتاسيوم أمر شائع الحدوث فى الكثير من أعلاف الأمهات ، خاصة التراكيب الخاصة بالعلف المُمهد للإنتاج وأعلاف الإنتاج ، وذلك لاعتماد الكثير من القائمين على تراكيب الأعلاف على كسب فول الصويا كمصدر لهذا العنصر ، غير أن التحليل الحسابى باستخدام برامج التغذية بالحاسب الآلى أوضحت أنه على الرغم من أن كسب فول الصويا غنى بالبوتاسيوم إلا أن نسب إضافته فى الكثير من التراكيب لا تغطى إحتياجات الطائر من هذا العنصر الحرج.

أما الخلل فى محتوى العلف من عنصر الفوسفور فيأتى من عدم إتاحة جزء كبير من الفوسفور ، على الرغم من كفايته فى تركيبة العلـــف كفوسفور كُلى ، وأيضاً من عدم ثبات محتوى المواد الخام المُستخدمة كمصدر للفوسفور المُتاح وهى على وجه التحديد مسحوق اللحم والعظام ومسحوق العظام وأحادى وثنائى فوسفات الكالسيوم ، فمُحتوى هذه المُكونات العلفية من الفوسفور المُتاح يختلف باختلاف مصدرها

وطريقة تصنيعها ، هذا إذا ما استبعدنا احتمالات حدوث غش فيها وهو أمر وارد الحدوث.

ومما يزيد الأمور صعوبة أن تحليل هذه المُكونات العلفية للوقوف على مُحتواها من الفوسفور المُتاح من الأمور الصعبة والمُكلفة ، خاصة مع الحاجة لإعادة التحليل مع تغيير المصدر.

٢- يؤدى الإفراط فى زيادة نسبة الكالسيوم عن احتياجات الأمهات إلى زيادة غير مُباشرة فى نسب النفوق المفاجئ ، إذ تؤدى هذه الزيادة إلى إحداث ضغوط على وظائف الكلى الأمر الذى يؤدى إلى زيادة مُعدلات إفرازت السوائل عامة والعديد من الأملاح ومن بينها عنصر البوتاسيوم ، الأمر الذى يؤدى إلى نقصه على الرغم من كفايته فى تركيبة العلف الأصلية.

الوقاية والعلاج من النفوق المفاجئ فى أمهات بدارى التسمين:

تتمثل طرق الوقاية والعلاج من ظاهرة النفوق المفاجئ فى أمهات بدارى التسمين فى ضبط الاتزان بين عناصر الأملاح فى أعلاف الأمهات والحرص على كفاية مُحتوى الأعلاف من العناصر الحرجة كعنصر البوتاسيوم ، كما أن القائم على عمل تراكيب الأعلاف يجب أن يُراعى عدم الإفراط فى إضافة المكونات العلفية المُحتوية على الكالسيوم والإكتفاء بتغطية احتياجات الطائر فى مراحل عمره المختلفة.

وقد أوضحت الممارسة الحقلية إن إضافة مُركب كربونات البوتاسيوم بنسبة ٣ – ٥ كجم لكل طن علف يساعد وبشكل كبير على الحد من هذه الظاهرة خاصة إذا ما تمت هذه الإضافة فى بدايات نشوء المشكلة.

العوامـل التى تؤدى
إلى فشـل عمليـات
تـحصـيـن الطيـور

هناك مشكلة حقلية مُستديمة تتمثل فى فشل المُنتج أو الفنى القائم على متابعة القطيع فى إكساب القطعان التى يربيها المناعة الكافية للوقاية من الأمراض التى تُستخدم اللقاحات من أجلها ، الأمر الذى يتسبب فى خسائر جسيمة تتمثل فى ارتفاع نسب النفوق نتيجة للإصابة بالأمراض ، وتدنى متوسطات الأوزان والقصور فى كفاءة تحويل العلف ، والخلل فى مُعدلات إنتاج البيض (فى الطيور المُنتجة للبيض) ، وانخفاض نسب الإخصاب والفقس فى بيض الأمهات ، وهذه الخسائر يتحملها المُنتج وحدة باعتباره صاحب رأس المال المُستثمر ، وتقع مسئوليتها عليه أيضاً باعتباره مسئولاً عن حدوثها ، إن لم يكن هو نفسه المُتسبب فيها.

ولا تقتصر هذه المشكلة على نوعية معينة من الطيور فهى شائعة فى كل الطيور التى تتلقى تحصينات منتظمة ، وإن كانت حدتها تكون أوضح فى بدارى التسمين ، كما لا تقتصر على شريحة من شرائح المُنتجين ، بل أصبحت مشكلة تكاد أن تكون عامة ، إذا ما تم استثناء الشركات الكبرى التى تتبع الأسلوب العلمى فى عملها والتى تمتلك الكوادر الفنية عالية التدريب ، والمُنتجين أصحاب المزارع الصغيرة الذين ألموا بالجوانب المتعلقة بالصناعة والذين اكتسبوا خبرات كبيرة فى مجال عملهم نتيجة للمارسة الحقلية ، وللتعلم من خلال التجربة والخطأ وأيضاً لتعدد مصادر خبراتهم العلمية نتيجة لاحتكاكهم المتكرر مع المُتخصصين فى علوم الدواجن على إختلاف تخصصاتهم.

وفشل عمليات التحصين مشكلة مُتعددة الجوانب ولها أسبابها العديدة ، وإن كان من الصعب فى أحوال كثيرة تحديد السبب أو الأسباب المباشرة التى أدت إليها ، وفى كثير من الأحوال يكون على الباحث فى أسباب إصابة قطيع بمرض عقب عملية تحصين أن يتبع نظرية الإستبعاد والتى بمقتضاها يقوم بوضع كل الأسباب المُحتملة لفشل عملية التحصين ، ثم يقوم بعد ذلك بإستبعاد الأسباب البعيدة الحدوث ثم المُحتملة الحدوث ، حتى يمكنه فى النهاية حصر الإحتمالات فى واحد أو إثنين ليقوم بعد ذلك بعملية ترجيح وصولاً إلى تفسير أو مُسبب مقبول.

وعلى أى حال فإن لأسباب التى يمكن أن تؤدى إلى الفشل فى عملية التحصين ، من وجهة نظرى ، يمكن استعراضها فيما يلى:

أولاً: أسبـاب عامـــة:

١ – مصدر اللقاح:

نتيجة لطول الممارسة الحقلية أصبح واضحاً أن مصدر اللقاح يلعب دوراً محورياً ومُحدداً لجودة اللقاح وبالتالى لنجاح أو فشل عمليات التحصين ، فالشركات المُنتجة للقاحات التى تمتلك الانتشار العالمى والخبرة الكبيرة والطويلة فى مجال إنتاج اللقاحات أصبحت تمثل صمام الأمان فى كفاءة ما تُنتجه من لقاحات ، وذلك لحرص هذه الشركات على تاريخها الذى بنته عبر عقود طويلة من الزمان ، وحرصها على استثماراتها واستمراريتها فى الأسواق العالمية وفى سوق كبير وعالى الإستهلاك كالسوق المصرى ، إضافة لما تملكه من عترات (Master seeds) يتم منها تصنيع لقاحات مُميزة ذات كفاءة عالية ، وأيضاً ما تمتلكه من معرفة فى تصنيع اللقاحات.

وتجربة إدخال لقاحات إنفلونزا الطيور بشكل عشوائى من شركات ودول لم يكن لها سابق تاريخ واضح فى إنتاج اللقاحات ، وذلك عقب الموجة الأولى من اجتياح وباء إنفلونزا الطيور لبلدنا ، هى خير دليل على ذلك ، حيث أجيزت هذه

اللقاحات وطُرحت للتداول والاستخدام بإجراءات ورقية ومستندية وبدون إجراء الاختبارات الكافية التى تحدد مدى كفاءة هذه اللقاحات ولا مدى ملائمتها لعترة الفيروس المُسبب للمشكلة ، الأمر الذى أدى إلى خسائر قُدرت فى وقتها وخلال ثلاثة أشهر بعدة مليارات من الجنيهات تحملها المُنتجين بالدرجة الأولى ، وتحملتها معهم المصادر أو الجهات التى قامت بتمويل التعويضات الضئيلة التى صُرفت لهم.

وعندما تنبه من بيدهم الأمر إلى الدمار الذى حل بصناعة عملاقة ذات استثمارات باهظة وأهمية قصوى فى حياة الشريحة العظمى من المستهلكين ، صدرت التعليمات التى تأخرت كثيراً ، بإجراء ما لم يكن يُجرى من الاختبارات وهى التى أسفرت عن رفض لقاحات من مصادر كثيرة ووقف استيرادها نتيجة لعدم كفاءتها وعدم قدرتها على إكساب الطيور حتى الحد الأدنى من المناعة المطلوبة.

٢ – العترات التى يحتويها اللقـــاح:

حدث تطوراً كبيراً فى العترات التى تُستخدم فى إنتاج اللقاحات ، خاصة فى السنوات الماضية ، وقد شمل هذا التطور اللقاحات المُستخدمة للسيطرة على مرض الالتهاب الشعبى المعدى (IB) والجمبورو (IBD) والنيوكاسل (ND) وغيرها من اللقاحات. وقد أصبحت العترة أو العترات التى يحتويها اللقاح هى محور الاهتمام بالنسبة للفنيين القائمين على متابعة القطعان ، حتى أصبحت هذه العترات هى العنصر المُحدد لنوعية اللقاح الذى يمكن استخدامه وذلك وفق رؤية الفنى لحالة الطيور وعمرها ومستوى الإصابة ومدى انتشار المرض وضراوته فى المنطقة التى يتم فيها تحصين الطيور.

وقد أوجد تنوع العترات التى يتم تصنيع اللقاح منها آليات مفيدة للصناعة ، أمكن للفنيين والمُنتجين استخدامها لتحقيق السيطرة على العديد من الأمراض أو على الأقل الحد منها.

٣- القوة العياريـــــة للقـــاح:

لتبسيط الأمر ، فإنه يمكن القول بأنه فى اللقاحات الحية يكون المقصود بالقوة العيارية للقاح ما ، عدد الفيروسات الحية التى يحتويها الأمبول الواحد (١٠٠٠ جرعة) ، ومن المعروف أنه لكل نوع من اللقاحات قوة عيارية لا يجب أن لا يقل عنها حتى يمكن القول بأن الأمبول الواحد يكفى لتحصين ١٠٠٠ طائر.

وتختلف القوة العيارية باختلاف المرض الذى يستهدفه اللقاح ، كما يختلف مفهوم القوة العيارية فى اللقاحات الحية عن اللقاحات الفيروسية الزيتية التى لا تحتوى فيروسات حية بل تحتوى على كم من الفيروسات الميتة المُحملة على زيوت معدنية خاصة ، تكفى عندما يتم حقنها فى جسم الطائر لتحفيز الجهاز المناعى للجسم لتكوين الأجسام المناعية بالكم الكافى لحماية الطائر.
والقوة العيارية للقاح لا يمكن الوقوف عليها إلا بمعايرته بالطرق المعملية القياسية ، وهى تختلف من لقاح لآخر ولا يقوم بها إلا مُتخصص فى هذا المجال فى معمل به إمكانيات معملية خاصة.

ولأن القوة العيارية للقاح هى التى تحدد كم الأجسام المناعية التى يقوم بتكوينها جسم الطائر ضد المرض الذى تم التحصين من أجله ، فإن نقص القوة العيارية للقاح ما لا يُحقق الاستجابة المناعية بالدرجة المطلوبة لحماية الطيور التى تستهدفها عملية التحصين ، ويؤدى بالقطع إلى فشل عملية التحصين.

٤- الشـــركة المُســـتوردة للقاح:

على الرغم من أن دور الشركات المُستوردة للقاحات لا يعدو كونه دور الوسيط بين المُنتج والمُستهلك ، إلا أن الشركة المُستوردة لها دور كبير وحيوى فى الحفاظ على اللقاح المُستورد لحين وصوله للمُستهلك المُستهدف بقوته وكفاءته ، ويتمثل دور هذه الشركات فيما يلى:

١-سرعة الإفراج عن شحنة اللقاح فور وصولها إلى ميناء الوصول والاستعداد لذلك بالمستندات الكاملة وبفريق عمل قادر على سرعة إنهاء الإجراءات ودفع الرسوم وغيرها فى أقصر وقت ممكن.

٢-سرعة نقل اللقاح إلى أماكن حفظه المُعدة لذلك والتى تتوفر فيها درجة التبريد التى تناسب اللقاح الوارد.

٣-اتخاذ الإجراءات التى تكفل نقل اللقاح من أماكن تخزينه إلى مواقع أو مراكز توزيعه أو إلى المُستهلك ، وذلك من خلال توفر وسائل نقل مُجهزة بوسائل التبريد عالية الكفاءة والتى تُحقق درجات الحرارة التى تناسب اللقاح ، على أن يتم ذلك تحت إشراف مُتخصص يُلم بطبيعة اللقاح وأهميته ومخاطر سوء تداوله.

٤-التمسك بعدم أحقية مركز التوزيع أو المُستهلك فى إعادة اللقاح بعد استلامه والاحتفاظ به للشركة المستوردة ، لما فى ذلك من مخاطر جسيمة تتمثل فى احتمالات نقل العدوى بين المزارع وفى احتمالات تلف اللقاح بعد استلامه.

٥-توفير الخدمة الفنية للمُستهلك ، وهى ما يعرف بخدمة ما بعد البيع ، عن طريق متابعة آداؤه ومحاولة إكسابه المهارات التى تحقق كفاءة عملية التحصين ، وإمداده بالنشرات الإرشادية وتبنى عقد اللقاءات والندوات والتى يتم فيها استضافة مُتخصصين لتوعية المُنتجين ولرفع كفاءة الفنيين العاملين فى صناعة الدواجن.

وقد أثبتت الممارسة أهمية الدور الحيوى الذى يقوم به من يُمثل الشركة الأجنبية ، إذ أن كثيراً من الشركات العالمية ذات التاريخ الطويل فى مجال إنتاج اللقاحات قد حققت فشلاً ذريعاً فى السوق المحلى ، بل ولم يعد لها وجود فيه بسبب سوء اختيارها لوكلائها فى مصر ، وبسبب عدم تأكدهم من قدرة هذا الوكيل على المحافظة على اللقاح الذى يقوم باستيراده ، وعلى توفير خدمة ما بعد البيع التى تضمن تحقيق كفاءة اللقاح.

٥– طُرق حفظ ونقل وتداول اللقـــاح:

تمثّل مراكز توزيع اللقاحات نقطة ضعف كبيرة فى منظومة تداول اللقاحات ، وقد تكون من الأسباب الرئيسية لفشل عمليات التحصين ، خاصة فى المناطق البعيدة عن المدن الكبرى ، وذلك لما يلى:

١– أن القائمين على عملية توزيع اللقاحات غالبيتهم من التجار ، وهم يتعاملون مع اللقاحات باستخفاف شديد وبدون فهم كامل لطبيعته وحساسيته الشديدة للتغير فى درجات الحرارة ، ولا بالعوامل المتعددة التى تؤثر على كفاءته ، شأنه فى ذلك شأن ما يقومون ببيعه من مستحضرلت بيطرية وإضافات أعلاف وغيرها.

٢– إنعدام الرقابة الحكومية على مراكز توزيع اللقاحات ، وعدم تفعيل القرارات المُنظمة لتداول هذه اللقاحات والتى تؤكد على ضرورة أن يكون هناك طبيباً بيطرياً مسئولاً عن هذه اللقاحات وعن تداولها ، وأن يكون هناك تفتيشاً دورياً على أماكن تواجد هذه اللقاحات للتأكد من صلاحية اللقاح المعروض للبيع ومن سلامة عملية حفظه.

٣– حفظ اللقاحات فى مراكز توزيعه فى ثلاجات مُتهالكة غير قادرة على تحقيق درجة الحرارة اللازمة لحفظ اللقاحات ، مع احتمالات انقطاع التيار الكهربى عنها لفترات طويلة تكفى لإتلاف اللقاحات وذلك لعدم وجود مولدات كهرباء إحتياطية تعمل آلياً فور انقطاع الكهرباء.

٤– إحتمال صرف لقاحات للمُربى لا تناسب عمر ولا نوعية الطيور ، وذلك إما عن طريق الخطأ أو لرغبة مركز التوزيع فى ترويج لقاحات معينة لأسباب عديدة قد يكون منها إرتفاع العائد من بيعها.

٦– برنـامـج التحصـــين المُســـتخدم:

تُوجد فى مصر ومعظم بلدان المنطقة عشوائية كبيرة فى برامج التحصـــــين المُستخدمة فى القطعان المختلفة. وعلى الرغم من وجود أســــــس واضحـــة

لتصميم برامج التحصينات من حيث الفهم الكامل لأسس تكوين المناعة ، والفهم الكامل لطبيعة اللقاحات المختلفة وطريقة عملها ، والمواعيد والأعمار المناسبة لكل نوع من أنواع التحصينات والمدى اللازم لتتابعها وكيفية قيامها باكساب المناعة ، والتعارض المُحتمل بين نوعيات اللقاحات المختلفة ، إلا أن الباب قد تُرك مفتوحاً للإجتهادات ولوجهات النظر ، الأمر الذى أفرز عدداً لا يمكن حصره من برامج التحصين الكثير منها يفتقر إلى الدقة وإلى فهم طبيعة اللقاح ، مما يجعلها غير قادرة ولا كافية لتحقيق الحماية للطائر من الأمراض التى يتم التحصين للوقاية منها.

وفى مناطق كثيرة من العالم يتبع المُنتجين الذين يقومون بتربية نوعية واحدة من الطيور برنامجاً موحداً للتحصينات ، ولا يُسمح بتعديله إلا فى ظروف خاصة يقررها مُتخصص مسئول فى هذا المجال ، الأمر الذى حقق للصناعة فى هذه المناطق الاستقرار وأعطى الإمكانية للسيطرة على مُسببات الأمراض المختلفة.

أما فى بلدنا فلم يعد الأمر قاصراً على المُجتهدين من البيطريين والزراعيين ذوى الخبرة المحدودة فى مجال تصميم برامج التحصين ، بل امتد ليصل إلى تجار اللقاحات والمُنتجين الذين أصبحوا يدلون بدلوهم فى هذه البرامج بجرأة وثقة شديدة ، ليتسببوا فى خسائر فادحة ، وفى نشر غير متعمد للعديد من الأمراض ذات الخطورة وعلى رأسها مرض الإلتهاب الشعبى المعدى (IB) ومرض الجمبورو (IBD) ومرض النيوكاسل (ND) وأخيراً مرض إنفلونزا الطيور (AI).

من الطبيعى أن يقوم بتصميم برنامج ما للتحصين مُتخصص لديه دراية وعلم كامل باللقاحات المُتاحة وبخواصها وطريقة عملها ومدى تأثيرها ، وبالجهاز المناعى للطيور وبطرق تكوين المناعات ضد الأمراض المختلفة ، وأن يكون لديه أيضاً دراية كاملة بمُسببات الأمراض وبعلوم الوبائيات وبأسس الطب الوقائى ، كما يجب أن يكون مُلماً بالأمراض السائدة فى المنطقة المُراد تصميم برنامج تحصين لها وبطبيعة المزرعة وموقعها وتاريخها المرضى وغيرها.

إن الخلل فى برنامج التحصين الذى يؤدى إلى الفشل فى تكوين بنية مناعية قادرة على حماية الطيور لا ينعكس فقط على المزرعة التى يتم فيها تطبيق هذا البرنامج ، بل قد يكون له تأثيره المدمر على منطقة جغرافية واسعة.

ثانياً: أسباب ترجع للطيور التى يتم تحصينها:

١ – المناعة الأمية أو المنقولة:

يُقصد بالمناعة الأمية تلك الأجسام المناعية التى تنتقل من الأم عن طريق البيض المُخصب إلى الكتاكيت المُنتجة ، لتوفر لها الحماية فى الفترات الأولى من عمرها. وإذا كانت هذه المناعة ذات مستوى مرتفع فإن ذلك يكون كافياً لإفساد العديد من التحصينات باللقاحات الحية والتى تتم خلال أول أسبوعين من عمر الطيور.

وفى القطعان عالية التكلفة والقيمة الاقتصادية كقطعان الجدود وقطعان الأمهات ، يكون من المفيد جداً إرسال عينات إلى معمل البيطرى ، فور وصول الكتاكيت إلى المزرعة ، وذلك لتحديد مستوى الأجسام المناعية المنقولة من الأم وبالتالى تحديد المواعيد التى تتم فيها التحصينات المبكرة حتى لا تتعارض مع المناعة الأمية.

٢ – ملائمة عترة اللقاح المُستخدم لعمر واحتياج الطائر:

كثيراً ما تفشل عملية التحصين نتيجة لعدم ملائمة عترة اللقاح التى يتم بها التحصين لعمر الطائر ، فكثيراً ما يقوم المُنتج أو المُشرف على المزرعة بتحصين لقاح هتشنر B_1 فى أعمار كبيرة تجنباً لما يُعرف حقلياً برد الفعل ، وهى عترة لا تناسب هذه الأعمار الكبيرة ، أو أن يستخدم العترات فوق المتوسطة لمرض الجمبورو دون مبررات تستلزم ذلك غير رغبته فى التأكد من حماية القطيع ضد هذا المرض ، غير ملتفتاً إلى الآثار الجانبية لاستخدام هذه العترات والتى تؤثر سلباً فى استجابة الطائر المناعية ضد أمراض أخرى كالنيوكاسل.

٣- كثافـــة التســـــكين:

قد تكون زيادة كثافة التسكين هى السبب فى فشل عملية التحصين خاصة فى الأعمار الكبيرة ، فلكل متر مربع حد أقصى لعدد الطيور التى يمكن تسكينها عليه ، ويتوقف هذا العدد على نوعية الطيور ووزنها النهائى وتختلف باختلاف نوعية الإنتاج المُستهدف من تربية القطيع.

وإذا ما زادت كثافة التسكين داخل مساحة المسكن ، وكان اللقاح يُعطى عن طريق مياه الشرب ، فإن هذا يؤدى إلى التنافس والتكالب الشديد على المياه المُحتوية على اللقاح خاصة بعد فترة التعطيش المفروضة ، الأمر الذى قد يؤدى إلى عدم قدرة نسبة من الطيور على الوصول إلى الماء وبالتالى لا يتم تحصينها ، وهو أمر شائع الحدوث فى الأعمار الكبيرة.

وهناك احتمالات كثيرة لحدوث نفس الخلل فى التحصين نتيجة لزيادة الكثافة فى التحصينات التى تتم عن طريق الرش ، وإن كانت تحدث بنسبة أقل من التحصينات التى تتم فى مياه الشرب.

ثالثاً: أسـبـاب ترجع إلى المُنتجيـن:

هناك أسباب عديدة لفشل عملية التحصين يكون المُنتج هو المتسبب فيها ، ومنها:

١- طريقـــة حفظ اللقـــــاح:

الكثير من مُنتجى الدواجن خاصة الذين يقومون بتربية أعداد قليلة من الطيور ، ليس لديهم الفهم الكامل لطبيعة اللقاح ولا لحساسيته المفرطة للتغير فى درجات حرارة حفظه ، ولعل السبب فى ذلك هو قلة عمليات التوعية والافتقار إلى برامج مُنظمة لتدريبهم ، ولذلك يقوم بعض المُنتجين بحفظ اللقاحات فى فريزر التجميد تمهيداً لاستخدامها فى اليوم أو الأيام التالية ، ظناً منهم أن هذا يحقق الحفظ الجيد للقاح ، ومنهم من لا يمتلك ثلاجة أصلاً فيلجأ إلى حفظ

اللقاح فى ماء بارد وقد يتمكن من إضافة ما تيسر له من الثلج الذى سرعان ما يذوب وينتهى تأثيره المتواضع ، وغيرها من طرق الحفظ التى تؤدى إلى تلف اللقاح حتى قبل استعماله.

٢- طريقــة نقل اللقــاح للمزرعـــة:

الطريقة شائعة الاستعمال لنقل اللقاح من مكان حفظه فى المنزل إلى المزرعة لدى الكثير من مُربى الدواجن خاصة مُلاك المزارع الصغيرة ، هى وضعه فى كيس بلاستيك مع بعض قطع الثلج. وإذا علمنا أن مكان المزرعة قد يبعد كثيراً عن مكان حفظ اللقاح وأن الثلج الذى يحيط باللقاح من المُحتمل أن يذوب قبل الوصول إلى المزرعة ، وإذا أضفنا لذلك احتمالات قائمة لتعرض اللقاح لضوء الشمس المُباشر ، لأدركنا أن اللقاح قد يتلف تماماً قبل بدء عملية التحصين الأمر الذى يؤدى بالقطع إلى فشلها.

٣- كفاءة القائمين على عمليــة التحصين:

يفتقر الكثير من العاملين فى مزارع الدواجن محدودة السعة إلى التدريب على الأعمال التى تتطلبها مزرعة الدواجن ومنها الإجراءات والإحتياطات الخاصة بعملية التحصين ، لهذا يقوم الكثير من هؤلاء العمال بعملية التحصين بشكل روتينى ودون فهم ولا دراية بالإحتياطات والضوابط اللازمة لنجاح هذه العملية ، ولذلك نجد الكثير منهم يقوم ودون قصد بما يتسبب فى فشل عملية التحصين كتعريض اللقاح لأشعة الشمس المباشرة ، وغسل الأيدى بالمُطهرات قبل البدء فى استخدامها فى خلط اللقاح ، وغسل المساقى وباقى الأدوات التى تُستخدم فى التحصين بالمُطهرات قبل التحصين ، والإفراط فى تعطيش الطيور قبل تحصينات مياه الشرب لتحفيزهم على الإقبال على الشرب متى بدأت عملية التحصين ، واللجوء إلى زيادة كمية المياه المُستخدمة عن الكمية المفروض إستخدامها ضماناً لإتاحة الماء لكل الطيور ، وعدم إختيار الوقت الملائم لإجراء التحصين ، وغيرها من الأخطاء التى تتسبب فى فشل عملية التحصين.

٤- عدم توفر الإشراف والملاحظة الكافية لعملية التحصين:

يستلزم نجاح عملية التحصين وجود عدد مناسب من العمال والملاحظين حتى يُمكنهم سرعة توزيع الماء المحتوى على اللقاح ، ومتابعة عملية التحصين لحث الطيور على الشرب ومساعدة الطيور الضعيفة فى الشرب حتى بطريقة يدوية. ويعنى عدم كفاية الإشراف والمتابعة لعملية التحصين إحتمالات قوية لفشلها.

٥- إختيـــار وقت إجراء التحصـــين:

يمكن القول بأن اختيار الوقت الذى يتم فيه التحصين من الأمور الحرجة والمُحددة لنجاح أو فشل عملية التحصين ، حتى مع افتراض جيدة وسلامة باقى المؤثرات. وتختلف الأسس التى يتم على أساسها اختيار الوقت المناسب للتحصين باختلاف نظام تسكين الطيور ، ففى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام لا يلعب اختيار الوقت أى دور فى عملية التحصين وذلك لغياب المؤثر الضوئى (ضوء النهار) ، أما فى المساكن المفتوحة وهى تمثل غالبية المزارع فى مصر ، فإن اختيار وقت التحصين له أهميته القصوى.

إن إجراء التحصينات التى تتم بالحقن أو التقطير أو التغطيس والتى تستلزم الإمساك بالطيور ، وكذلك التحصينات التى تتم بالرش فى المساكن مفتوحة الجوانب لا يمكن أن تتم بكفاءة خلال النهار ، وذلك للحركة المستمرة للطيور وصعوبة السيطرة عليها ، وأيضاً للإجهاد الذى يمكن أن ينتج عن محاولة تنفيذ ذلك فى وجود ضوء النهار ، إضافة لما يمكن أن يحدث من إفلات عدد كبير من الطيور من عملية التحصين ، وعلى ذلك فإن وقت التحصين المناسب والذى يتيح السيطرة على الطيور ويضمن نجاح وكفاءة عملية التحصين ، لابد وأن يكون ليلاً.

أما فى التحصينات التى تتم فى مياه الشرب فإن إجراء التحصين ليلاً يؤدى بالقطع إلى إحتمالات عالية لفشل عملية التحصين ، إذ أن الطيور فى هذا الوقت وحتى مع وجود الإضاءة الصناعية تميل للراحة والنوم وتقل رغبتها

واحتياجها للأكل والشرب ، مما يعنى إفلات عدد لا يمكن تقديره من الطيور من عملية التحصين. على ذلك يكون الوقت الأمثل لإجراء التحصينات التى تتم فى مياه الشرب هو الساعات الأولى من الصباح حينما تكون الطيور فى قمة نشاطها ورغبتها فى الأكل والشرب ، وحينما تكون درجات الحرارة معتدلة وملائمة لإجراء عملية التحصين حتى فى فصل الصيف ، الأمر الذى يضمن وبنسبة كبيرة نجاح عملية التحصين.

٦- طريقـــة إعطاء اللقـــــاح:

من الأخطاء التى تؤدى إلى فشل عملية التحصين تغيير الطريقة التى من المفروض أن يُعطى بها اللقاح ، إذ يلجأ الكثير من مُنتجى الدواجن وكذلك عدد كبير من المشرفين على المزارع إلى تغيير طريقة إعطاء اللقاح ، فمنهم من يقوم بحقن لقاحات مُخصصة للرش أو للتقطير أو لإستعمالها فى مياه الشرب كلقاح اللاسوتا المضاد للنيوكاسل ، ومنهم من يقوم بإعطاء لقاحات مُعدة للتقطير فى العين بطريقة الرش أو فى ماء الشرب كلقاح ILT مثلاً ، وغيرها من الطرق المبتكرة كخلط اللقاحات الزيتية أثناء حقنها بمضادات حيوية تذوب أصلاً فى الماء.

وتغيير طريقة إعطاء اللقاح للطائر بالمخالفة لما تنصح به الشركة المُنتجة للقاح تعنى تغيير مسار دخوله إلى الجسم ، الأمر الذى يترتب عليه مضاعفات عديدة على رأسها أن تفشل عملية التحصين فى إكساب الطائر للمناعة الواقية ضد المرض الذى من أجلة تنم عملية التحصين.

٧- الأدوات المُســـتخدمة فى عمليـــة التحصـــين:

من الممكن أن تتسبب الأدوات والمُعدات التى تُستخدم فى إجراء عملية التحصين فى فشلها ، فكثيراً ما يقوم المُربى بتطهير المساقى والبراميل التى تُستخدم فى مياه الشرب بمُطهرات لها تأثير مُمتد أو مُتبقى ، وعندما تستخدم هذه المُعدات فى عمليات التحصين التى تتم فى مياه الشرب فإن التأثير المُتبقى لهذه المُطهرات يكون كافياً لقتل الفيروسات التى يحتويها اللقاح ، وبالتالى

تصبح عملية التحصين غير مُجدية ، كما يقوم بعض مُنتجى الدواجن بإجراء عملية التحصين بالرش باستخدام الرشاشات الزراعية أو الرشاشات التى تُستخدم لرش نباتات الزينة فى المنازل ، وجزيئات الماء التى تخرج من مثل هذه الرشاشات غير معلومة الحجم وهى فى الغالب أكبر بكثير من الحجم المطلوب إستخدامه ، مما يؤدى إلى عدم وصول اللقاح إلى مكان استقباله المُستهدف فى الجهاز التنفسى ، الأمر الذى يؤدى إلى فشل عملية التحصين.

وكثيراً ما يتم حقن اللقاحات الزيتية بمحاقن غير مضبوطة الحركة الميكانيكية ولا العيارية مما ينتج عنه حقن جرعات غير موحدة داخل القطيع الواحد ، الأمر الذى ينتج عنه تفاوتاً فى المناعات المكتسبة مما يُعتبر فشلاً فى عملية التحصين.

أسباب فشل التحصينات التى تتم فى مياه الشرب

هناك لقاحات عديدة قد تُمثل غالبية اللقاحات المُستخدمة فى تحصين الدواجن يتم إعطاؤها للطيور عن طريق مياه الشرب ، وهذه اللقاحات لقاحات حية عالية الحساسية تستلزم تجنب العوامل التى تؤدى إلى فشلها ضماناً لنجاح عملية التحصين.

ويحدث الفشل فى عمليات التحصين التى تتم من خلال مياه الشرب من مُسببات عديدة ومنها:

١- نوعية المياه المُستخدمة فى عملية التحصين :

تلعب المياه المُستخدمة فى إجراء عمليات التحصين التى تتم عن طريق مياه الشرب دوراً هاماً ومؤثراً بل ومُحدداً لنجاح أو فشل عمليات التحصين.

ففى المزارع التى تستخدم مياه الشبكات الحكومية فى عمليات التحصين قد تكون هذه المياه سبباً مباشراً فى فشل عملية التحصين وذلك لما تحتويه هذه

المياه من الكلور الذى تضيفه وحدات مُعالجة المياه بشكل مستديم ومنتظم للقضاء على مُسببات الأمراض لمُستهلكى هذه المياه من الآدميين ، وهذا المُحتوى من الكلور على ضآلته (٠,٥ – ١,٠ جزء فى المليون) يكفى لقتل الفيروسات التى يحتويها اللقاح وبالتالى تصبح عملية التحصين عديمة الجدوى ، الأمر الذى يستلزم ترك كامل كمية المياه التى ستستخدم فى التحصين فى أوانى مكشوفة لمدة لا تقل عن ١٠ ساعات ضماناً للتخلص من مُحتواها من الكلور أو إضافة ثيوسلفات الصوديوم إلى كامل كمية المياه المحتوية على كلور بمعدل ٠,١ % قبل ساعة من إضافة اللقاح ، غير أن هذه الإضافة لا يُنصح بها إلا عند وجود ضرورة قصوى تستلزم ذلك.

أما الغالبية العظمى من المزارع فتستخدم المياه الجوفية فى شرب الطيور وفى عمليات التحصين ، وذلك دون النظر إلى ما تحتويه هذه المياه من أملاح قد يكون لها تأثيرها القاتل على ما تحتويه اللقاحات من فيروسات وهو ما يتسبب فى فشل عمليات التحصين ، الأمر الذى يستلزم الاختبار الكيميائى الدورى لعينات من المياه الجوفية للوقوف على نوعية العناصر التى تحتويها وكميتها وكذلك على الأس الهيدروجينى لهذه المياه ، وبالتالى يمكن تحديد مدى صلاحية هذه المياه لإستخدامها فى التحصين عن طريق مياه الشرب ، إضافة لضرورة إختبار المياه دورياً وذلك من الناحية الميكروبيولوجية وذلك للوقوف على مُحتواها من البكتيريا والفطريات لتقرير حتى مدى صلاحية هذه المياه لشرب الطيور أساساً.

إن إحتواء المياه التى تُستخدم فى عملية التحصين على نسبة عالية من الأملاح الذائبة بوجه عام وعلى أملاح النيتريت والنترات والفوسفات والسلفات والحديد وباقى العناصر الثقيلة على وجه الخصوص ، كفيل بالقضاء على ما تحتويه الأمبولات من فيروسات ، وبالتالى تصبح عملية التحصين بلا جدوى.

٢– الأس الهيدروجينى للمياه :

مُعظم اللقاحات الحية تعمل وبشكل جيد وتستطيع البقاء طوال فترة استهلاك مياه التحصين إذا ما تراوح الأس الهيدروجينى للماء المُستخدم بين ٦,٩ و

٧,١ ، يستثنى من ذلك لقاحات قليلة منها اللقاح الحى لمرض الجمبورو والذى يتحمل مُحتواه من الفيروسات انخفاض الأس الهيدروجينى إلى ٦,٥ ولكنه لا يتحمل زيادته عن ٧,٢.

وعلى ذلك يكون من الأمور الضرورية قياس الأس الهيدروجينى للمياه قبل استخدامها فى التحصين ، وضبطه للدرجة المناسبة بالطرق الكيميائية أو استبداله بماء آخر حتى لا تتسبب حموضة أو قلوية الماء فى فشل عملية التحصين.

٣- حساب كمية المياه اللازمة للتحصين:

من الضرورى أن يتم حساب كمية المياه اللازمة لتحصين الطيور بكل دقة وذلك حتى لا تتسبب زيادة أو نقص كميتها فى فشل عملية التحصين فى مياه الشرب ، إذ أنه من الضرورى أن تكون كمية المياه كافية لشرب الطيور بعد فترة التعطيش ولمدة أقصاها ساعة واحدة ولا تقل عن ٤٥ دقيقة ، وذلك بالنسبة لمعظم اللقاحات الحية.

إذا زادت كمية المياه المُخصصة للتحصين عما يمكن أن تستهلكه الطيور خلال الفترة المُشار إليها ، وهو أمر شائع الحدوث ، فإن هذا يعنى بقاء المياه أمام الطيور لمدة طويلة تكفى لقتل ما يحتويه المُتبقى منها من فيروسات ، وبالتالى ونتيجة لعملية التخفيف هذه لا يحصل الطائر على عدد الفيروسات الذى يكفى لإكسابه المناعة المُستهدفة من عملية التحصين.

على الجانب الآخر فإنه إذا حدث خللاً فى حساب كمية المياه وكانت أقل مما يمكن أن تستهلكة الطيور فى ٤٥ دقيقة ، فإن هذا يعنى أن الطيور القوية أو ذات معدل النمو الأعلى هى فقط التى ستحصل على كفايتها من المياه المُحتوية على اللقاح ، ومع انتهاء احتياجها للماء يكون قد نفذ مما لا يعطى فرصة لباقى الطيور لتأخذ حصتها من المياه المُحتوية على اللقاح . يعنى هذا وجود نسبة من الطيور غير مُحصنة داخل القطيع لا يمكن تقدير نسبتها ، وهذه النسبة تكون جاهزة للعدوى متى تعرضت لها ، وهى بدورها تستطيع نقل هذه العدوى لباقى القطيع المُخالط لها بطرق النقل المختلف ، لتفشل بذلك عملية التحصين.

٤- فترة سحب المياه:

لتحفيز الطيور على الإقبال على استهلاك مياه الشرب المُحتوية على اللقاح يكون من الضرورى تعطيش الطيور لفترة مناسبة قبل توزيع اللقاح ، وتختلف فترة التعطيش باختلاف عمر الطيور وباختلاف فصل العام الذى يتم فيه التحصين ، ففى الطيور حديثة الفقس وحتى عمر أسبوعين ينصح بأن تكون فترة التعطيش فى حدود ٤ ساعات وذلك لعدم الإقبال الطبيعى للطيور الصغيرة على المياه ، على أن تقل فترة التعطيش فى الأعمار التى تزيد عن ذلك لتكون ٣ ساعات ، إذا كان هذا التحصين يتم فى الشتاء و ٢,٥ ساعة إذا كان هذا التحصين يتم خلال فصل الصيف أو عندما تتجاوز درجة الحرارة ٢٨ مْ أياً كان الفصل الذى يُجرى فيه التحصين.

ويؤدى الإفراط فى تعطيش الطيور وهو ما يحدث فى الكثير من المزارع ، إلى عدم كفاية كمية المياه المحسوبة والمُعدة للتحصين ، مما يؤدى إلى ترك أعداداً من الطيور دون أن تحصل على جرعتها الكاملة من اللقاح لتكون بذلك البؤرة التى تبدأ منها إصابة القطيع بالعدوى متى تعرضت لها.

٥- نظام الشرب المُستخدم فى توزيع اللقاح:

تنحصر نُظم الشرب فى مزارع الدواجن عامة بين المساقى اليدوية مختلفة السعة ، والنظم الآلية للشرب والتى قد تكون إما المساقى الدائرية المُعلقة أو نظام الشرب بالحلمات (Nipples).

وقد أثبتت المُمارسة الحقلية أن نُظم الشرب الآلية تتسبب بشكل أو بآخر فى فشل عمليات التحصين ، وذلك لما تحتويه عادة مستودعات المياه وخطوط نقل المياه من هذه المستودعات إلى نظام الشرب من رواسب لعناصر ملحية مختلفة ومواد عضوية ومُتبقيات مُتعددة مما يضاف إلى الماء من أدوية ومستحضرات أخرى ، تقوم مجتمعة بقتل معظم ما يحتويه اللقاح من فيروسات ، إضافة إلى ما تحمله مستودعات وخطوط المياه المصنوعة من مادة PVC ، وهو ما أصبح شائعاً الآن ، من شحنات كهربية تعمل على جذب الفيروسات التى

يحتويها اللقاح إلى أسطحها لتمنع بذلك مرورها مع الماء المُخصص لتحصين الطيور. يضاف لما سبق عدم انتظام ضغط ومعدل تدفق المياه فى خطوط الشرب بالحلمات فهى تختلف باختلاف بُعد الحلمات عن مصدر إمداد الخط بالمياه وذلك على الرغم من وجود وحدات لتنظيم ضغط المياه.
وفى العادة لا يمكن تقرير خلو نظام الشرب الآلى مما سبق قبل استخدامه فى التحصين وذلك لوجود هذه الترسيبات داخل الخطوط مما يمنع رؤيتها والتعرف على مُحتواها ، وكذلك لا توجد آلية سهلة للتعرف على وجود شحنات كهربية من عدمه داخل مستودعات وخطوط مياه الشرب ، الأمر الذى يضع علامات استفهام واحتمالات غير محدودة لنجاح أو فشل عملية التحصين ، غير أنه من الممكن استخدام أحواض المساقى الدائرية المُعلقة الخالية من المياه فى توزيع المياه المُحتوية على اللقاح ، لتساعد فى زيادة الأماكن التى يمكن أن تشرب منها الطيور ، بشرط خلو أحواض هذه المساقى من المواد العضوية ومن ترسيبات الأملاح والتى يمكن إزالتها بالغسيل الجيد لها.

تبقى المساقى اليدوية هى البديل الآمن لإجراء عملية التحصينات فى مياه الشرب ، على الرغم من بدائيتها وصعوبة التعامل معها واحتياجها إلى عدد كبير من العمال لتوزيع اللقاح فيها وضبط إرتفاعها ليناسب حجم الطيور ، وأيضاً لإحتياجها إلى أماكن لتخزينها ، غير أن هناك محاذير يجب مراعاتها عند استخدام المساقى اليدوية منها ضرورة خلوها من أى آثار للمُطهرات وأن تكون خالية من ترسيبات الأملاح والمواد العضوية التى قد تتسبب فى فشل عملية التحصين ، كما يجب أن تكون بالأعداد الكافية التى تُحقق حيز كافٍ لشرب كل الطيور فى نفس الوقت.

٦- مستوى المساقى:

يستطيع الطائر الشرب بشكل طبيعى عندما يكون مُستوى المساقى المُحتوية على المياه مرتفع بالشكل الذى يُمكن الطائر من الشرب ورقبته مفرودة لأعلى ، إذ أن إنخفاض مستوى المساقى لا يعطى للطائر الإمكانية الكاملة للشرب بالمُعدل المطلوب إضافة إلى ما يحمله انخفاض المُستوى من احتمالات ترسيب كميات كبيرة من المواد العضوية وتلوثها من الفرشة العميقة ، الأمر الذى قد

يؤدى إلى فشل عملية التحصين.

وعلى ذلك يجب أن يكون مُستوى حافة المساقى عند مُستوى ظهر الطيور ، وأن يتغير هذا المُستوى عند إجراء كل عملية تحصين فى القطيع الواحد وذلك وفق التطور فى حجم الطيور ، مع الحرص على إبقاء بعض المساقى على مستوى أقل لإعطاء الفرصة للطيور صغيرة الحجم للحصول على جرعتها من اللقاح.

أهمية إضافـــــة اللبن لميـــاه التحصين:

لإضافة اللبن منزوع الدسم إلى المياه المُستخدمة فى التحصين دور كبير فى ضمان نجاح العملية ، إذ يقوم اللبن بتحييد معظم جزيئات الأملاح الذائبة والمعلقة فى الماء ، الأمر الذى يحمى الفيروسات التى يحتويها اللقاح إلى حد كبير من التأثير الضار المباشر لهذه الأملاح.

يُضاف اللبن المُجفف منزوع الدسم بنسبة ٢,٥ جرام لكل لتر ماء وذلك بشرط أن تتم هذه الإضافة قبل نصف ساعة من إضافة اللقاح ، وذلك لإتاحة الفرصة لقيام اللبن بالدور المطلوب منه. وإذا قلت مدة بقاء اللبن مع كامل كمية الماء عن النصف ساعة فإن هذا يعنى استخدام اللبن كمادة غذائية وهو ليس الهدف الذى من أجله يُضاف اللبن ، أما إذا طالت المدة عن ذلك بشكل كبير ، وهو ما يقوم به عدد كبير من مُربى الدواجن ، فإن هذا قد يُعطى الفرصة لكثير من عترات البكتيريا لإستخدام اللبن كمادة غذائية تساعدها على النمو والتكاثر ، وهو أمر غير مرغوب فيه ويجب تجنبه.
وفى حال عدم توفر اللبن المُجفف منزوع الدسم فإنه يمكن إستخدام اللبن السائل منزوع الدسم ولكن بمُعدل ٢٥ سم٣ لكل لتر ماء.

إستخدام المياه الخالية من الأملاح فى تحصينات مياه الشرب:

قامت العديد من الشركات خلال الأعوام الماضية بتصميم وتركيب فلاتر مياه خاصة تعمل بنظام الضغط الأسموزى العكسى (Reverse osmosis) ، حيث

تقوم باحتجاز الأملاح للدرجة التى يُضبط عندها جهاز الفلترة ثم يقوم بعد ذلك بصرف ما تم احتجازه من أملاح فى صورة مركزة وذلك بشكل آلى ودون تدخل ، فى الوقت الذى تكون فيه الفلاتر جاهزة لاستقبال المزيد من المياه.
وهذه النوعية من الفلاتر تعمل بالكهرباء وبمُعدل إستهلاك مقبول ، وتتراوح طاقتها فى إنتاج المياه المُفلترة بين ٢٠٠ لتر إلى ١٥ متر مكعب فى اليوم الواحد ، ولا تحتاج إلا إلى صيانة دورية يمكن أن تُجرى مرة كل شهر.

وتستطيع هذه الفلاتر احتجاز كل ما يحتويه الماء من أملاح بل وقتل معظم ما قد يكون بها من مُسببات الأمراض إذا ما كانت مزودة بأجهزة توليد الأشعة فوق البنفسجية (UV). وقد أثبتت هذه الأجهزة كفاءة كبيرة فى توفير مياه خالية من الأملاح ومن مُسببات الأمراض يمكن استخدامها فى عمليات تحصين ناجحة ، ومع استخدام هذه الفلاتر تنعدم الحاجة لإضافة اللبن منزوع الدسم.

أسباب فشل التحصينات التى تتم بالتقطير فى العين

يُعد التحصين بالتقطير فى العين من أكفأ عمليات التحصين باللقاحات الحية باعتبار أنه يوفر ضمان وصول الجرعة الكاملة الكافية لإكساب المناعة إلى كل طائر على حده بشرط إتمام عملية التقطير بالطريقة الصحيحة ، غير أن هناك الكثير من الأخطاء شائعة الحدوث قد تتسبب فى فشل عمليات التحصين بالتقطير فى العين ومنها:

١ – المُذيب الذى يتم إذابة اللقاح فيه:

هناك بعض اللقاحات التى يتم فيها إرفاق المُذيب الذى يناسب اللقاح مع اللقاح نفسه كما هو الحال مع لقاح ILT ولقاح الجدرى ، وهى بذلك توفر عنــــاء التفكير فى نوع المُذيب المناسب للقاح المطلوب استخدامه ، غير أن هناك الكثير من اللقاحات الصالحة لإستخدامها فى التحصين بالتقطير فى العين يُترك فيها اختيار المُذيب المناسب للقائمين على عملية التحصين كلقاح الهتشنر ولقاح اللاسوتا.

والقاعدة العامة والمُيسرة لإختيار المُذيب إذا لم يكن هناك مُذيب محدد لإتمام عملية التحصين ، أن يتم استخدام محلول الملح الفسيولوجى المُحتوى على ٠,٩ % كلوريد الصوديوم أو الماء المُقطر الخالى من أى أملاح ، على أن يُشترى المحلول أو الماء المُقطر من الصيدليات أو من الشركات المتخصصة المُنتجة لهما ، وأن يكون معلوم المصدر وفى عبوات مُحكمة الإغلاق.

ويجب أن نضع فى الاعتبار أن الماء المغلى والماء المُقطر الذى يباع فى محطات تموين السيارات لا يصلح لإستخدامه كمُذيب وقد يتسبب فى إتلاف اللقاح وبالتالى يؤدى إلى فشل عملية التحصين ، إضافة لمضاعفات أخرى عديدة.

٢- طريقة إذابـــــة اللقـــاح:

لأن كمية المُذيب التى تستعمل لتحصين ١٠٠٠ طائر بالتقطير تكون ضئيلة نسبياً (٣٠ - ٥٠ سم٣)، فإن إذابة اللقاح تحت سطح الماء تصبح عملية غاية فى الصعوبة ، ولهذا فإن الحل الأمثل فى هذه الحالة هو أن نستخدم محقن بلاستيك مُعقم نقوم باستعماله فى سحب ٣ - ٥ سم^{٣} من المُذيب ثم نقوم بحقنه داخل أمبول اللقاح لتذوب فيه مُحتويات الأمبول.

بعد رج الأمبول عدة مرات والتأكد من تمام ذوبان اللقاح فى كمية المُذيب التى تم حقنها يتم سحبه مرة أخرى من خلال السدادة الكاوتشوك لتضاف لباقى كمية المُذيب التى سبق إعدادها لعملية التقطير.

إن فتح الأمبولات المُحتوية على اللقاح خارج سطح المياه وتعريضها للهواء الجوى قبل إضافتها للمُذيب يُتلف اللقاح ويتسبب فى فشل عملية التحصين.

٣- حساب كمية المياه التى يُذاب فيها اللقاح:

تتوقف كمية المُذيب التى تُستخدم لتحصين ١٠٠٠ طائر على نوع القطارة التى سيتم بها التحصين ، فإذا كانت ذات قطرات صغيرة فإن كمية المُذيب تكون ٣٠ سم^{٣} ، أما إذا كانت القطرات كبيرة الحجم فتُزاد كمية المُذيب إلى ٥٠ سم^{٣}.

والكميات المذكورة تكفى لتقطير نقطة واحدة فى عين واحدة لعدد ١٠٠٠ طائر ، وزيادة أو نقص كمية المُذيب يؤدى إلى خلل فى الجرعة التى يحصل عليها الطائر ولا يؤدى إلى إكساب الطيور المناعة التى تحقق حمايتها.

٤- طريقــة التقطــير:

الطريقة الصحيحة لإتمام عملية التحصين بالتقطير فى العين بنجاح هى إمساك الطائر ووضعه على أحد جانبيه ثم جذب الجفن السفلى للعين المواجهة للقائم بالتقطير حتى يتكون جيب بين الجفن وكرة العين يتم فيه تقطير الجرعة من خلال القطارة ، ويظل القائم على عملية التحصين محتفظاً بالعين مفتوحة حتى يقوم الطائر بابتلاع ما تم تقطيره ، ولا تُعتبر عملية التحصين قد تمت مالم يقم الطائر بابتلاع الجرعة والتى يتم التأكد منها بملاحظة حركة البلع التى يقوم بها الطائر.

وفى كثير من الأحيان يقوم الطائر بإغماض عينه أثناء سقوط القطرة مما يجعلها تسقط خارج العين ، الأمر الذى يستلزم إعادة فتح العين ووضع قطرة بديلة. وإذا لم يحصل كل طائر على قطرة كاملة وإن لم يقم بابتلاعها فإن ذلك يعنى الفشل فى القيام بعملية تحصين الطائر بالتقطير.

ويُفضل أن يتم التقطير فى عين واحدة (اليمنى أو اليسرى) لكل الطيور داخل القطيع حتى يتثنى متابعة رد الفعل ، إن وجد ، وتمييزه عن أى التهابات قد تحدث فى العين لأسباب مرضية أخرى.

٥- احتمالات تلف اللقاح أثناء عمليــة التحصــين:

من المفروض أن يظل اللقاح صالحاً وبقوته العيارية الكاملة إذا ما تم استخدامه خلال ساعة واحدة من وقت إذابته فى المُذيب ، فإذا حدث تباطؤ فى عملية التحصين بعد إذابة اللقاح وتجاوز هذا الوقت ، فإن ذلك يعنى عدم تحصين الطيور التى تأخر تحصينها نتيجة لتلف اللقاح ، الأمر الذى يعنى أيضاً

فشل عملية التحصين كلها لعدم تجانس المناعات بين الطيور داخل القطيع الواحد.

وعلى هذا فإنه يُنصح بأن لا يتم إذابة اللقاح إلا وقت استعماله وأن تتم عملية التحصين دون توقف ، وأن يكون المُذيب المُستخدم ذو درجة حرارة مُنخفضة ، وأن يتم إعدام اللقاح الذى مر على إذابته أكثر من الساعة واستبداله بلقاح آخر حديث التحضير ، وللإسترشاد فإن عملية تحصين ١٠٠٠ طائر بالتقطير من المفروض ألا تستغرق أكثر من ٣٠ دقيقة.

٦- احتمال تسرب عدد من الطيور دون تحصين:

حتى تتم عملية التحصين بالتقطير ، فإنه يتم عمل حاجز عرضى فى المسكن يتم فيه احتجاز كل الطيور الموجودة فى المسكن ، ثم يتم وضع الطيور التى تم تحصينها فى الجانب الخالى من هذا الحاجز.

وفى أحوال كثيرة ونتيجة لعدم إحكام هذا الحاجز وانشغال العاملين فى المسكن فى إتمام عملية التحصين وما تستلزمه من سرعة فى الإمساك بالطيور ، تتسرب أعداد من الطيور غير المُحصنة لتنضم إلى الطيور التى تم تحصينها ، وبالتالى تفشل عملية التحصين لوجود تفاوت فى مناعات القطيع.

أسباب فشل التحصينات التى تتــم عن طريــق الــرش

يعتبر التحصين بالرش أيضاً من أكفأ عمليات التحصين ، إذ أن اللقاح يصل إلى مكان عمله المُستهدف مباشرة ، كما أن المؤثرات التى قد تؤدى إلى فشل عملية الرش محدودة ويمكن تلافيها ، إذا ما قورنت بباقى طرق التحصين.
إن إجراء عملية تحصين قطيع باستخدام طريقة الرش عملية بسيطة وسهلة من الناحية النظرية ، إلا أنها تستلزم اتخاذ احتياطات مُتعددة يكون الالتزام بها هو المُحدد لنجاح أو فشل عملية التحصين.

١ – جهاز الرش المُســتخدم:

يمكن القول بأن سوء اختيار جهاز الرش من الأسباب الرئسية التى تؤدى إلى فشل عملية التحصين ، على الرغم من افتراض سلامة باقى العناصر اللازمة لإنجاح العملية.

إن أهم مُكونات جهاز التحصين بالرش هى الموتور القادر على تجزئة محلول اللقاح إلى جزيئات ذات حجم يناسب نوع اللقاح المُستخدم ، والمستودع الذى يتم الاحتفاظ باللقاح المطلوب رشه فيه. ومعظم المواتير المُستخدمة يتولد عنها حرارة عالية تزيد مع زيادة مدة تشغيل الجهاز ، فإذا أضفنا لهذا أن الأنابيب والوصلات التى تحمل اللقاح تمر من خلال هذا الموتور لتجزئته ، فإن اللقاح بذلك يتعرض لدرجات حرارة عالية تكفى لتدمير معظم إن لم يكن كل ما يحتويه من فيروسات ، الأمر الذى يتسبب فى فشل عملية التحصين بالرش.

كما أن المستودع الذى يتم الإحتفاظ باللقاح المُراد رشه فيه يلعب دوراً هاماً فى نجاح أو فشل عملية التحصين ، حيث يجب أن يكون مصنوعاً من خامات سواء كانت معدنية أو غيرها متعادلة الأس الهيدروجينى ولا يحدث لها أى نوع من التأين حتى لا تؤثر على اللقاح المُستخدم كما يجب أن تخلو من أى شحنات كهربية لها القدرة على جذب مُحتوى المحلول إلى الأسطح الداخلية للمستودع. وإستخدام مستودعات تجارية لا تتوفر فيها هذه المواصفات يؤثر بشدة على ما يحتوية المحلول من فيروسات ويؤدى فى أحيان كثيرة إلى فشل عملية التحصين.

فى الفترة الأخيرة قامت إحدى الشركات التى تقوم باستيراد لقاحات يتم استعمالها بالرش بتوفير أجهزة لرش اللقاح تتلافى عيوب الأجهزة القديمة ، حيث لا يمر اللقاح أثناء خروجه من المستودع على موتور التجزئة وبالتالى لا يتعرض اللقاح لدرجات الحرارة العالية التى تُتلفه ، وقد أثبت استخدام هذه النوعية من الأجهزة كفاءة عالية حتى مع اختلاف الأعمار التى يتم فيها استخدام هذه الطريقة فى التحصين.

ويلجأ بعض مُنتجى الأعداد القليلة من الطيور إلى إجراء عملية التحصين بالرش باستخدام أجهزة الرش الزراعية أو الرشاشات اليدوية التى تُستخدم فى المنازل مع نباتات الظل ، وهذه الطرق بالقطع لا تؤدى إلا إلى فشل عملية التحصين وذلك لعدم قدرة هذه المُعدات على تجزئة اللقاح لحجم الجزيئات المطلوب والذى يُناسب اللقاح المُستخدم ، مما يمنع وصوله إلى المكان المُستهدف فى جهاز الطائر التنفسى.

٢- اختيار وقت القيــام برش اللقــاح:

يشترط لإتمام عملية التحصين بالرش بنجاح أن يتم تحصين كل الطيور داخل المسكن الواحد ، الأمر الذى يستلزم سكون الطيور بشكل كامل وعدم حركتها أثناء عملية التحصين. ولكى يتم ذلك فإنه لابد من القيام بإظلام المسكن بشكل كامل ، وهذا الإظلام لا يمكن تحقيقه فى المساكن المفتوحة إلا عندما تتم عملية التحصين ليلاً ، أما فى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام فإن هذه العملية من الممكن أن تتم فى أى وقت.

وفى كلتا الحالتين ، ولكى يتمكن القائمين على إجراء عملية التحصين من الرؤية دون إثارة الطيور ، فإنه يمكن استخدام عدد محدود من لمبات الإضاءة التى تعطى ضوءً أزرقاً وهو اللون الذى لا تميزه الطيور.
إن أى محاولة لإجراء عملية التحصين بالرش فى مسكن مفتوح نهاراً سوف تفشل تماماً لعدم إمكانية السيطرة على حركة الطيور.

٣- نوعية المياه المُســتخدمة فى إذابــة اللقاح:

لإجراء عملية التحصين بالرش بنجاح فإن الماء المُستخدم فى إذابة اللقاح لا بد وأن يكون ماءً مقطراً أو محلول ملح فسيولوجى ، على أن يتم الحصول على هذا المُذيب من مكان موثوق به وأن يكون معلوم المصدر وأن تكون عبواته مُحكمة الإغلاق.

واستخدام مياه الشرب العادية بعد غليها أو استخدام المياه التى تباع فى محطات تموين السيارات والتى يُقال عنها أنها مياه مقطرة ، قد يتسبب فى إتلاف اللقاح وإفشال عملية التحصين ، وذلك لما تحتويه هذه النوعيات من المياه من أملاح وشوائب مُتعددة لها تأثيرها القاتل على الفيروسات التى يحتويها اللقاح.

٤- حســـاب كمية المُذيب اللازمة لتحصين القطيع:

إذا لم يتم حساب كمية المُذيب بدقة ، فإن اللقاح قد ينفذ قبل تحصين جميع الطيور ، وهو ما يمثل مشكلة للقائمين على عملية التحصين خاصة إذا لم تتوفر حواجز تفصل بين ما تم تحصينه وبين الطيور التى لم يتبقى لها لقاح ، وأيضاً إذا لم يكن بالمزرعة لقاحات إضافية ومُذيب يكفى لاستكمال عملية التحصين ، أو قد تتبقى منه كميات كبيرة غالباً ما يتم استنفاذها بالرش بشكل عشوائى ولا تستفيد منها جميع الطيور ، وكلتا الحالتين قد تؤديان إلى فشل عملية التحصين بالرش.

وتختلف كمية المُذيب التى تكفى لتحصين قطيع ما باختلاف عمر القطيع وحجم الطيور المُراد تحصينها ونظام تسكينها ، كما تختلف باختلاف الجهاز المُستخدم فى الرش وحجم الجزيئات التى تخرج منه والتى تناسب نوعية اللقاح المُستخدم. وعلى سبيل المثال فإن ١٠٠ سم^{٣} من المُذيب قد تكون كافية لتحصين ١٠٠٠ طائر عندما تقل أعمارها عن ثلاث أسابيع ، بينما يحتاج نفس العدد من طيور إنتاج البيض فى مرحلة الإنتاج إلى حوالى ٥ أضعاف كمية المُذيب لإتمام تحصينه.

٥- حجم الجزيئات وطريقـــة الرش:

حجم جزيئات اللقاح هو المُحدد لمكان استقباله فى الجهاز التنفسى ، فإذا ما كانت الجزيئات كبيرة فإنها تستهدف الجزء العلوى من الجهاز التنفسى ، أما إذا كانت الجزيئات متناهية الصغر فإنها تكون قادرة على الوصول إلى الشعيبات الهوائية الدقيقة فى عمق الرئتين ، الأمر الذى يستلزم الوقوف على

حجم الجزيئات التى تتناسب مع نوع اللقاح المُستخدم والموقع المُستهدف إيصالها إليه فى الجهاز التنفسى.

من ناحية أخرى فقد تتسبب طريقة الرش فى اختصار حجم الجزيئات كبيرة الحجم أصلاً وذلك إذا ما كانت المسافة التى تقطعها الجزيئات منذ خروجها من الجهاز إلى الطائر طويلة ، حيث تتعرض خلال هذه المسافة إلى الجفاف الجزئى ، الأمر الذى يستلزم ضبط مستوى وزاوية الرش بحيث لا تتجاوز المسافة التى تقطعها جزيئات المُذيب المُحتوى على اللقاح ١,٥ متر.

ويجدر التأكيد على ضرورة عدم وجود تيارات هوائية داخل المسكن أثناء عملية رش اللقاح ، سواء كانت من فتحات التهوية الطبيعية أو من مراوح الشفط ، يكون من شأنها حمل جزيئات اللقاح إلى أماكن أخرى أو تغيير مسارها أو جذبها لتخرج مع تيار الهواء إلى خارج المسكن بدلاً من استفادة الطيور منها.

٦- إحتمالات ترك طيـــور بدون تحصـــين:

أثناء التحصين بالرش يمكن إفلات عدد من الطيور من عملية التحصين كتلك الطيور التى قد تكون موجودة فى أعشاش البيض وقت التحصين ، أو التى تكون فى حالة نعاس بحيث يختفى منقارها وأنفها داخل الريش ، غير أن السبب الأكبر فى إفلات الطيور من عملية التحصين هو إهمال القائم على هذه العملية وعدم قيامه بعملية الرش بنظام أو عدم تركيزه أثناء قيامه بعمله.

ووجود عدد من الطيور غير مُحصنة داخل القطيع المُحصن يجعلها عرضة للإصابة متى تعرضت للعدوى لتكون بذلك نواة لإصابة باقى القطيع ، الأمر الذى يمكن اعتباره فشلاً فى عملية التحصين.

أسباب فشل التحصينات
التى تتـم عن طريـق الحقـن

عملية التحصين بالحقن من العمليات التى تتسم بالدقة وبالكفاءة بحكم طبيعتها ، إذ أن كل طائر من المُفترض أن يحصل على جرعة متساوية من اللقاح ، الأمر الذى يؤدى وإلى حد بعيد إلى تجانس المناعة بين الطيور داخل القطيع الواحد ، غير أن هناك العديد من العوامل التى قد تؤدى إلى فشل عملية التحصين بهذه الطريقة ومنها:

١ – مدى كفاءة المحاقن المُســتخدمة ودقتها:

قد تتسبب المحاقن الآلية التى تختل فيها حركتها الميكانيكية والتى يوجد بها خلل فى نظام تحديد الجرعات ، أو التى تآكلت صماماتها المُحددة لمسار اللقاح داخل المحقن فى فشل عملية التحصين التى من المُفترض أن لا تفشل.
واستخدام محاقن بها مثل هذا الخلل أو إستخدام المحاقن اليدوية العادية يؤدى إلى عدم تساوى الجرعات التى يحصل عليها كل طائر ، وبالتالى تؤدى إلى عدم تجانس المناعة بين الطيور داخل القطيع الواحد ، مما يمكن اعتباره فشلاً فى عملية التحصين.

٢ – إختيــار وقت الحــقن:

فى المساكن المُغلقة التى يمكن إظلامها بشكل كامل ، من الممكن أن تتم عملية الحقن فى أى وقت وذلك لأن إمكانية الإظلام التى تتوفر فى المسكن تكون كافية

للإحتفاظ بسكون الطيور ، مما يُعطى إمكانية إمساكها بسهولة ودون إثارة قد تتسبب فى كسور فى الأرجل والأجنحة ، أما فى المساكن المفتوحة فإن إمكانية إظلام المسكن لا تتوفر إلا ليلاً ، مما لا يجعل هناك اختيارات للوقت الملائم لعملية الحقن.

والقيام بالإمساك بالطيور وحقنها نهاراً من المؤكد أنه سيتسبب فى خسائر كبيرة فى الطيور ، وتؤدى إلى احتمالات كبيرة لإفلات عدد كبير من الطيور دون تحصين حيث تكون قادرة مع وجود الضوء على اجتياز الحاجز الذى يفصل الطيور غير المُحصنة عن تلك التى تم تحصينها ، الأمر الذى يؤدى إلى فشل عملية التحصين.

٣- القائم على عمليـــة الحقـــن:

يقوم القائم أو القائمين على عملية الحقن بدور أساسى لنجاح أو فشل التحصين ، حيث يمكن أن يؤدى إهمالهم ورغبتهم فى إنهاء مهمتهم بأقصى سرعة إلى تفريغ الجرعة تحت الجلد أو داخل نخاع العظام فى الوقت الذى يكون مطلوب فيه وصول الجرعة إلى العضلات ، كذلك يمكن أن يتسبب إجهاد أيديهم فى عدم الضغط الكامل على ذراع تفريغ الجرعة مما ينتج عنه عدم حصول الطيورعلى جرعات متساوية ، الأمر الذى يترتب عليه عدم تجانس المناعة داخل القطيع الواحد ، كما يمكن أن يؤدى عدم حرصهم على آداء عملهم بأمانة إلى ترك عدد من الطيور دون تحصين ، الأمر الذى يؤدى إلى إصابة هذه الطيور متى تعرضت للعدوى لتكون مصدراً لإصابة باقى القطيع ، وهو ما يُعتبر فشلاً فى عملية التحصين.

٤- طريقـــة الحقن واختيـــار مكانـه:

لكل لقاح مكان مُحدد لإجراؤه للحصول على الاستجابة المناعية المطلوبة ، وكثيراً ما يلجأ المُنتج أو القائم على عملية الحقن إلى تغيير مكان حقن لقاح من المفروض أن يتم حقنه تحت جلد الرقبة مثلاً إلى الحقن فى العضل وذلك للتسهيل وسرعة إنجاز عملية الحقن ، الأمر الذى قد يؤثر على الاستجابة المناعية للطائر.

أما عملية الحقن فى عضلات الفخذ ، وهى أكثر الطرق انتشاراً ، فلكى تتم بنجاح فإنه يتعين على القائم بعملية الحقن الإمساك بالعضلات والضغط عليها من الداخل وفى إتجاه الخارج ، لتكون سُمك يكفى للحقن ولاستيعاب الجرعة

مع إدخال سن المحقن ليس بطريقة عمودية ، كما يحدث ، بل بزاوية حوالى ٤٥ درجة بحيث تُتيح دخول معظم السن مع طول العضلات وفى سُمكها.

محاولة تغيير المكان الذى من المفروض أن يتم فيه الحقن والذى تنصح به الشركة المُنتجة للقاح ، والحقن المُتعجل بالطرق الخاطئة المشار إليها قد يتسبب فى فشل عملية التحصين بالحقن.

٥- الجرعـــة وتجانس اللقاح أثناء الحقن:

يلجأ الكثير من مُنتجى الدواجن إلى تقليل جرعة اللقاح فى محاولة لخفض التكاليف ، خاصة مع اللقاحات الزيتية مرتفعة الثمن ، فيقومون بحقن كل طائر بجرعة ٠,٢ أو ٠,٣ بدلاً من ٠,٥ سم^{٣} مثلاً ، وهذا خطأ كبير إذ تكون استجابة الطائر لمثل هذه الجرعات المُختصرة محدودة ولا تحقق حماية الطائر من المرض الذى يتم التحصين من أجله.

كما يهمل القائمين على عملية الحقن عملية رج عبوات اللقاح بشكل منتظم حتى أثناء الحقن ضماناً لتجانس محتويات العبوة ، الأمر الذى قد يؤدى إلى تباين فى مناعات الطيور داخل القطيع الواحد وهو ما يعتير فشلاً فى عملية التحصين.

أســباب فشــل التحصـينات التى تتم بالوخــذ

التحصينات التى تتم عن طريق الوخذ فى الطيور محدودة وتنحصر فى لقاح الجدرى ، وهو لقاح حى يستلزم الدقة والحرص عند استعماله حتى لا تفشل عملية التحصين.

١ – طريقــة ومكان الوخــذ:

من الضرورى لنجاح عملية التحصين بالوخذ أن تُستخدم الإبر ذات التجاويف المُخصصة لذلك ، ولا يجوز استبدالها بأى أدوات أخرى كإبر التشريح أو سن المحقن ، كما يحدث أحياناً ، إذ أن التجاويف التى تحتويها الإبر المُخصصة للوخذ هى التى تحتفظ بجرعة اللقاح التى تكفى لتحصين الطائر.

كما أن المكان الوحيد الذى يصلح لهذا الوخذ هو ثنيات الجلد الموجود تحت الجناح ، ولا يجوز استبداله بأماكن أخرى كتحت جلد الرقبة ، كما يحدث فى أحوال كثيرة.

إستخدام إبر غير مُخصصة للتحصين بالوخذ أو تغيير مكان الوخذ يؤدى بشكل أو بآخر إلى فشل عملية التحصين.

٢ – تعقيــم إبر الوخــذ:

من الضرورى الحفاظ على حالة التعقيم للإبر التى تستخدم فى عملية التحصين بالوخذ ، إذ أنه فى كثير من الأحوال تسقط الإبرة من القائم على عملية التحصين على الفرشة العميقة عالية التلوث فيقوم بالتقاطها واستكمال عملية التحصين دون إعادة تعقيمها أو إستبدالها ، الأمر الذى يؤدى إلى إدخال أعداد غير محدودة من مُسببات الأمراض إلى داخل جسم الطائر مما يؤدى إلى مضاعفات لا يمكن توقعها.
ما سبق هو نماذج مما قد يؤدى إلى فشل عمليات التحصين بالطرق المختلفة لإجراؤها ، ولأن كفاءة عملية التحصين هى أحد أضلاع مثلث حماية الطائر من الأمراض ، فإن الكثير من التوعية والإرشاد ما زال يحتاجه المُنتجين ، وقد يكون هذا هو دور أساتذة الجامعات أو الإستشاريين أو المؤسسات الحكومية المسئولة عن صناعة الدواجن أو اتحاد مُنتجى الدواجن أو الشركات المستوردة للقاحات. وأياً كانت الجهة المسئولة عن القيام بهذه التوعية فإنه من الضرورى القيام بها لحماية الإستثمارات الضخمة والعدد الكبير من العاملين فى هذه الصناعة.

تحقيق الأمن الحيوى

فى صناعة الدواجن

Bio security in Poultry Industry

مصطلح الأمن الحيوى يمكن إعتباره منظومة كبيرة متشابكة الأطراف فهى لا تعنى فقط مجرد تطبيق الإجراءات الوقائية التى قد تُحقق الحد من انتقال الأمراض من موقع إلى آخر ومن مزرعة إلى أخرى ، بل تمتد لتشمل منع حدوث المشكلات المرضية أساساً والقضاء على مُسبباتها من خلال رؤية متكاملة مبنية على فهم لطبيعة المُسبب المرضى وخواصه وطرق انتقاله والأسلوب العلمى الصحيح لمحاصرته فى بؤر وجوده ووقف نشاطه ثم القضاء عليه.

ولو تحققت هذه السيطرة على قائمة مُسببات الأمراض الطويلة والتى تعانى منها صناعتنا حتى ولو تدريجياً ، لأصبحت الإجراءات الوقائية الروتينية البسيطة كافية للحفاظ على خلو المنطقة من مشاكلنا التى أصبح معظمها مُزمناً ومُتوطناً ، والتى تسبب خسائر اقتصادية كبيرة ترفع من تكاليف الإنتاج نتيجة لتردى الإنتاجية ونتيجة لإرتفاع نسب النفوق ولارتفاع تكاليف العلاج ، وهى ما يتحمل المُنتج معظمها ، وذلك خصماً من عوائده ويتحمل الباقى بالطبع المُستهلك لهذه المُنتجات التى يتزايد مُعدل إستهلاكها ، وذلك نتيجة للخلل بين العرض والطلب.

ومسببات الأمراض متعددة ومختلفة التأثير ، ويمكن تقسيمها إلى:

١ - مُسببات مرضية مُعدية (INFECTIOUS):

وهى المُسببات المرضية التى تنتقل بالطرق المختلفة للعدوى من طائر إلى طائر ومن قطيع لآخر ، مثل البكتيريا على اختلاف أنواعها والفيروسات والفطريات والطفيليات.

٢-مُسببات مرضية غير مُعدية (NONE INFECTIOUS):

مثل السموم الفطرية على اختلاف أنواعها والسموم الكيميائية والأمراض الناتجة عن النقص الغذائى وغيرها ، وهى وإن كانت تُسبب مشاكل مرضية للطيور إلا أنها لا تنتقل من طائر لآخر.

ومن المنطقى أن يكون التركيز فى مناقشة وسائل تحقيق الأمن الحيوى مُنصباً على الشق الأول ، أى السيطرة على مُسببات الأمراض المُعدية.

وحتى يمكن عرض الموضوع بالتسلسل الذى يُتيح للجميع الفرصة فى تصور الحلول ، فإن الجوانب المُتعلقة بالأمن الحيوى يجب أن تتم مناقشتها تحت الخطوط العريضة الثلاثة التالية:

١-كيف تنشأ مشكلة مرضية أو عدوى فى مزرعة أو موقع ما.

٢-كيفية إنتقال المُسببات المرضية من مواقع حدوثها إلى موقع أو مواقع آخرى ، أو من دورة للتربية للدورة التى تليها.

٣-الإجراءات التى يمكن أن تُتخذ للسيطرة على المشكلة ، والتى تكفل منع انتقالها والتى يمكن أن تُحقق الحماية لصناعة الدواجن.

أولاً: نشـأة مشـكلة مرضيـة أو عدوى في قطيـع من قطعـان الدواجـن

من البديهى أن الطيور التى نربيها فى مزارعنا لا تتولد فيها عدوى ذاتية ولا تصاب بالأمراض من تلقاء نفسها ، وعلى ذلك فلابد أن تكون هناك مُسببات لنشأة المشكلة المرضية. قد تنشأ مشكلة مرضية أوعدوى فى قطيع من قطعان الدواجن لسبب أو لأكثر من الأسباب التالية:

أولا: الفشـل فى تكوين بنية مناعية بين أفراد القطيع:

ويُقصد هنا بالبنية المناعية الكم الكافى من الأجسام المناعية القادر على حماية القطيع عند تعرضه لعدوى ، فكل القطعان التى تتلقى تحصينات تتكون لـديها أجسام مناعية ضد ما تم التحصين من أجله ، ولكـن عـدم كفايـة الأجسـام المناعية التى قام الجسم بتكوينها ، وعدم تجانس مستوى المناعة بـين أفـراد القطيع الواحد قد يكون السبب وراء العديد من المشاكل المرضية التـى تعـانى منها القطعان المُرباة.

وأسباب هذا الفشل متعددة ، ويمكن استعراض أهم أسباب فشـل المُربـى فـى إكساب أفراد قطيعه المناعة الكافية لحماية هذا القطيع فيما يلى:

١- عدم صلاحية برنامج التحصينات المُستخدم:

فمصر تُعانى من وجود عدد لا يمكن حصره من برامج التحصين حتـى داخـل المنطقة الواحدة ، وإذا ما قام أحد المُتخصصين بفحص هذه البرامج لوجـد أن معظمها قد تم وضعه بشكل عشوائى ودون وجود أسـانيد علميـه ولا درايـة بالأسس التى يجب أن تُراعى عند تصميم برنامج للتحصين.
إن من يتصدر لوضع أو تصميم برنامج للتحصين يجب أن يكون علـى درايـة كاملة بالجهاز المناعى فى جسم الطائر وإمكانياته وقدراته ، ومن ثم بنوعيـات المناعة التى يمكن أن تتكون ضد المُسببات المرضية المختلفة وكيفية تكوينهـا

والعوامل المؤثرة فيها وبالمثبطات المختلفة للمناعة ، وعليه أيضاً أن يكون على دراية كاملة بمُسببات الأمراض وخواصها وسلوكها داخل جسم الطائر الذى يُمكنها من إحداث المشكلات المرضية ، ثم عليه أيضا أن يُلم بأنواع اللقاحات المُتاحة ضد كل مسبب منها وخواص هذه اللقاحات وكيفية إكسابها المناعة للطائر المُستهدف ، وإلى أى مدى يمكن الاعتماد على لقاح ما فى حماية القطيع ثم عليه أن يُلم بالعلاقات المختلفة بين اللقاحات التى تُستخدم للقطيع الواحد وإمكانية التعارض بينها إذا ما تم دمجها فى مرة واحدة ، كما يجب أن يُلم بالمشكلات المرضية الموجودة فى المنطقة التى يُراد تطبيق برنامج التحصين فيها ، وبموقع المزرعة وما يحيط بها من مزارع وبنوعيات الطيور التى تربيها.

٢- سوء تداول اللقاحات وعدم وجود رقابة على مراكز توزيعها:

تعانى اللقاحات التى تستوردها مصر من خلال وكلاء وممثلى الشركات العالمية للعديد من التجاوزات مما يقع تحت مفهوم سوء التداول. فليس هناك من شك فى أن معظم الشركات العالمية المُنتجة للقاحات البيطرية لديها تاريخها وخبرتها الطويلة فى إنتاج اللقاحات ، ولديها نُظمها التى تقوم بالرقابة الكاملة على جودة مُنتجاتها وذلك وفق المعايير العالمية.

وبعيداً عن مسئولية هذه الشركات المُنتجة، فإن اللقاحات التى يتم استيرادها تتعرض للعديد من المؤثرات التى تنعكس على كفاءتها سلباً ، منها النقل لمدد طويلة من بلد المنشأ فى ظروف قد تتعرض فيه اللقاحات لظروف حرارية غير مُلائمة ، كذلك هناك عوامل أخرى تتعرض لها اللقاحات بافتراض سلامة ما سبق وذلك فور وصولها للميناء الجوى ، منها طول مدة وتعقيد إجراءات الإفراج عن الرسائل الواردة ، واحتمالات عدم كفاءة عمليات التخزين وعدم مُلاءمة وسائل النقل ولا تجهيزاتها على الرغم من دورها الحيوى فى نقل مثل هذه المُستحضرات عالية القيمة إلى جهات توزيعها فى جميع أنحاء البلاد.
وإذا انتقلنا إلى مواقع أو مراكز بيع اللقاحات للمُستهلك ، لوجدنا أن معظم من يقومون بهذه العملية تجار ليست لدى الكثير منهم دراية كافية بضوابط ومحاذير التعامل مع هذه المُستحضرات ذات الأهمية البيولوجية العالية ، ولا

عن الآثار المدمرة التى قد تحدث للقاح نتيجة لتعرضــه لتبــاين فــى درجــات الحرارة أو تعرضه لضوء الشمس المباشر ، وغيرها.
أما عن طرق نقل اللقاحات من مراكز بيعها إلــى المزرعــة وطــرق تــداولها وحفظها لدى المُربى ، فهى الحلقة الأخيرة فــى مسلســل الإتــلاف المُحتمــل للقاحات وهى حلقة قد تحتاج إلى صفحات لتعديد وسائل هذا الإتلاف ، مع توفر حسن النية الكامل لدى المُتلف ، باعتباره صاحب مصلحة فى الحفاظ على مــا اشتراه من لقاحات وفى إتمام عملية التحصين بنجاح ، فمعظم اللقاحــات يــتم نقلها دون ضوابط كافية وبطريقة بدائية قد تتســبب فــى تلــف اللقــاح قبــل استعماله.

تجدر الإشارة إلى أن دور الأجهزة الرقابية ينحصر فى تقرير صلاحية مــا تــم استيراده من لقاحات قبل السماح بالتداول ، وذلك من خلال المعمــل المركــزى للرقابة على المُستحضرات الحيوية البيطرية ، وفيما عدا ذلك فلا توجد رقابــة حقيقية ولا مُنتظمة على منافذ التداول ، ولا يوجد تفعيل للتشريع الــذى يُــنظم هذه العملية ويحتم أن يكون القائم على التعامل مع اللقاحات من المُتخصصين.

٣- طريقــة التحصــين:

قد يحدث الفشل فى تكوين بنية مناعية لدى أفراد القطيع نتيجة لاتباع طرق غير صحيحة فى التحصين ، بمعنى غير التى تنصــح بــه الشــركة المُنتجــة للقاحات ، فكثيراً ما يحدث أن يقوم القائم على عملية التحصين بتغيير طريقــة التحصين بالنسبة لنوع ما من اللقاحات ، فهناك لقاحات يتم حقنها على الــرغم من أن هذه اللقاحات قد تم إعدادها ليتم التحصين بها عن طريــق التقطيــر أو مياه الشرب أو الرش ، وهناك لقاحات أخرى أنتجتها شــركات عالميــة ليــتم التحصين بها عن طريق التقطير فى العين يقوم القائم على التحصين بإعطائهــا للطيور فى مياه الشرب أو بالرش ، وتغيير الطريقة التى يتم بها التحصين مــن الطبيعى أن تؤدى إلى الفشل فى تكوين بنية مناعية لدى الطيــور التــى يــتم تحصينها.

٤- المُعدات المُســتخدمة فى التحصــين:

قد تتسبب المُعدات التى تُستخدم فى عملية التحصين (المستودعات والبراميــل والمساقى وغيرها) فى إتلاف اللقاح المُستخدم ، وبالتالى تؤدى إلى فشل مؤكد فى تكوين المناعة لدى القطيع . فيلجأ الكثير من المُنتجين إلــى تطهيــر أدوات التحصين زيادة فى الحيطة ، فإذا ما استخدمت فــى هــذه العمليــة مُطهــرات عضوية أو كيميائية ذات تأثير مُمتد (Residual effect) فإن هــذا التــأثير سوف يكون كافياً لقتل الفيروسات المُستخدمة فى عملية التحصــين وبالتــالى يكون الناتج هو فشل العملية بالكامل.

وقد يحدث نفس الشئ إذا ما قام المسئول عن عملية إعداد اللقاح بتطهير يديه ثم قام بمزج اللقاح وتقليبه مع الماء باستخدام نفس اليدين.

وعند القيام بالتحصين عن طريق الرش فقد يحدث إتلاف اللقاح المُســتخدم إذا ما تم غسيل المستودع بأحد المُطهرات قُبيل استعماله فى عملية التحصين ، أو إذا تم التحصين بأجهزة رش غير مُخصصة لذلك كأجهزة الرش التى تُســتخدم فى الأغراض الزراعية ، أو إذا نفذ المحلول المُحتوى على اللقاح قبــل إتمــام تحصين جميع الطيور ولم يكن هناك لقاح مُتبقى لإستكمال العملية.

وقد يحدث الفشل فى عمليات التحصين بالحقن إذا ما استخدمت محــاقن غيــر مُعايرة أو بها تآكل فى الصمامات التى تحدد مسار اللقاح داخل المحقن ، أو بها خلل فى وحدة ضبط الجرعات.

٥- نوعية المياه المُستخدمة فى التحصين:

قد تتسبب المياه التى يتم مزج اللقاح بها لإجراء عملية التحصين فــى إتــلاف اللقاح المُستخدم وبالتالى فى فشل عملية التحصين. فكثيــراً مــا تــتم عمليــة التحصين باستخدام مياه مُعالجة بالكلور كمياه الشبكات الحكومية المُغذية للمدن والقرى ، ومُحتوى هذه المياه من الكلور على ضآلته كافٍ لقتــل الفيروســات المُستخدمة فى التحصين.

وإذا ما قام المُربى بإستخدام مصادر مياه أخرى كالمياه الجوفية ، فإن عليه أن يرسل عينة إلى أحد المعامل المُتخصصة لإجراء الإختبارات الكيميائية لتحديد محتوى المياه الجوفية المُزمع استخدامها من الأملاح ، إذ إن وجود مُحتوى عالٍ من بعض الأملاح كالنترات والنيتريت والسلفات والفوسفات والعديد من العناصر الثقيلة كأملاح الحديد والرصاص والنحاس وغيرها يكون كافياً لقتل مُحتوى اللقاح المُستخدم من الفيروسات ، وبالتالى يؤدى إلى فشل مؤكد فى عملية التحصين.

أما عند التحصين بالرش ، فإن المياه التى يجب أن تُستخدم يجب أن لا تتعدى الماء المُقطر أو محلول الملح الفسيولوجى المُعد من ماء مُقطر ، على أن يكون ذلك من شركات معتمدة ومعروفة وفى عبوات مُحكمة الإغلاق ، ولا يجوز إستخدام ماء عادى سبق غليه ، أو الماء الذى يُقال عنه أنه مُقطر والذى يُباع فى محطات تموين السيارات ، وذلك توفيراً للتكلفة.

٦- كمية المياه المُستخدمة فى التحصين:

كثيراً ما تفشل عملية التحصين نتيجة لعدم دقة تقدير كمية المياه التى تكفى لشرب القطيع بأكمله خلال فترة زمنية محدودة ، ففى اللقاحات التى تتم عن طريق مياه الشرب يكون على القائم على التحصين أن يقوم بحساب كمية المياه التى تكفى لشرب القطيع كله بعد فترة التعطيش التى تسبق ذلك بحيث تُستهلك المياه كلها خلال فترة زمنية لا تتجاوز الساعة الواحدة ، وهى المدة التى تضمن أن تكون الفيروسات خلالها صالحة للقيام بدورها فى إكساب المناعة للطيور.

فإذا ما طالت مدة استهلاك المياه المُحتوية على اللقاح عن الساعة فإن ذلك يعنى إما أن تكون فترة التعطيش غير كافية ، أو أن تكون كمية المياه التى استخدمت أكثر من اللازم ، الأمر الذى يترتب عليه أن تكون الجرعة التى حصل عليها الطائر من اللقاح غير كافية.

وإذا ما تقلص زمن استهلاك المياه المُحتوية على اللقاح عن نصف الساعة فإن ذلك يعنى إما عدم كفاية المياه المُستعملة فى عملية التحصين ، أو طــول مــدة التعطيش للحد الذى يجعل إقبال الطيور على الماء شديداً ، وفى هــذه الحالـــة يكون المتوقع هو أن كمية المياه يمكن أن تكون قد نفذت وهنـــاك نســـبة مـــن الطيور لم تجد الفرصة لتحصل على جرعتها من الماء المُحتوى على اللقـــاح ، الأمر الذى ينتج عنه وجود طيور لم يتم تحصينها بين القطيع.
وكلا النموذجين السابقين يؤديان إما إلى إكساب القطيع مناعـــة متواضـــعة لا تكفى لتحقيق الحماية للقطيع فى الحالة الأولى ، أو عدم تجانس المناعة داخـــل القطيع فى الحالة الثانية وكلاهما يُصنف على أنه فشل فى عملية التحصـــين ، ويمهدان لمشكلات مرضية مُحتملة بل وواردة.

وفى اللقاحات التى تتم عن طريق الرش يكون من الضرورى مزج اللقاح بكـــم المياه الذى يتم حسابه بحيث يكفى لتحصين القطيع بأكمله . فإذا ما نفذت كمية المياه وكان هناك عدداً من الطيور لم يتم تحصينه فإن ذلك سوف يكون بدايـــة لنشأة مشاكل سببها عدم تجانس مناعة القطيع.

٧- الوقت الذى تتم فيه عمليـــة التحصين:

فى المساكن مفتوحة الجوانب ، فإنه من الناحية النظرية لا توجد أوقات مُعينـــة خلال اليوم لتحصين قطيع ما بأحد التحصينات التى تعطى عـــن طريـــق ميـــاه الشرب طالما أن القطيع قد تم تعطيشه للفترة المناسبة التى تكفى لإقبال جميـــع الطيور فى القطيع على المياه الممزوجة باللقاح ، ولكـــن مـــن وجهـــة النظـــر العملية فإن أفضل الأوقات لإجراء عملية التحصين هى فترة الصـــباح البـــاكر حيث لُوحظ أن الطيور تكون فى ذروة نشاطها وإقبالها على الأكـــل والشـــرب ، وقد لُوحظ أيضاً أن نسبة ليست بالقليلة من الطيور لا تُقبل على الشرب إذا مـــا تمت عملية التحصين ليلاً ، مما يُمهد لنشوء مشاكل تكون متوقعة نتيجة لعـــدم تجانس المناعة داخل نفس القطيع.
أما إذا كان التحصين سيتم بالرش كما يحدث فى قطعان الأمهات وقطعان إنتاج بيض المائدة التى تُربى على الفرشة العميقة ، فإن القيام بتحصين القطيع خلال النهار يؤدى بالقطع إلى كارثة لعدم إمكانية السيطرة الكاملة على حركة الطيور

داخل القطيع ، وبالتالى عدم القدرة على تمييز الأفراد التى تم تحصينها من غيرها ، الأمر الذى يستلزم أن تتم هذه العملية ليلاً.

والأمر يختلف إذا كانت القطعان مُسكنة فى أقفاص مُتعددة الطوابق ، حيث يمكن إجراء عملية التحصين بالرش فى أى وقت نتيجة لوجود كل الطيور التى يحتويها القطيع فى مواقع مُحددة داخل الأقفاص بحيث يُمكن تمييز ما تم تحصينه بدقة.

أما فى المساكن المُغلقة كاملة الإظلام ، فإن التحصينات التى تتم عن طريق مياه الشرب أو بالرش يمكن أن تتم فى أى وقت خلال اليوم لإنعدام تأثير دورة الليل والنهار فى هذه النوعية من المساكن.

٨- اللقاحات التى تُعطى بالحقن:

قد يحدث الفشل فى إكساب القطيع المناعة حتى مع اللقاحات التى تتم عن طريق الحقن ، على الرغم من أنها من أكفأ عمليات التحصين. وقد أجريت دراسة حقلية لتقدير نسبة الفشل عند تحصين ثلاث قطعان من قطعان بدارى التسمين ضد مرض النيوكاسل باستخدام اللقاح المُعطل (الزيتى) ، والتى تم تحصينها فى وقت واحد باستخدام ثلاث مجموعات مختلفة من الأفراد المدربين على عمليات الحقن ، وقد أسفرت النتائج عن أن نسبة تتراوح بين ١٨ – ٢٢ % من الطيور التى من المفترض تحصينها بالحقن لم تتكون لديها مناعة نتيجة لهذه العملية وذلك عندما أجريت الاختبارات السيرولوجية لقياس مستوى المناعة على عينات الدم التى تم جمعها من مجموعات عشوائية من القطعان الثلاثة ، وهذا يعنى ببساطة أن ما متوسطه ٢٠ % من إجمالى عدد القطيع قد أصبح جاهزاً للعدوى بالنيوكاسل ، الأمر الذى لو تكرر حدوثه لكانت عملية التحصين بالحقن وكل ما أنفق فيها من جهد وتكاليف كأن لم تكن.

وعندما تم تحليل أسباب فشل عملية التحصين فى هذه النسبة غير القليلة ، وجد أنها تنحصر فى عدم تنظيم عملية الحقن والتى أدت إلى تسرب بعض الطيور التى لم يتم حقنها إلى الجانب الذى توجد فيه الطيور التى تم حقنها ، كما ترجع إلى عدم كفاءة القائمين على هذه العملية ولجوئهم إلى إتمام هذه

العملية فى أقصر وقت ممكن ، الأمر الذى أدى إلى عدم حقن أعداد كبيرة بالطريقة الصحيحة وبالجرعة الصحيحة وفى المكان الصحيح.

ثانيا: عدم كفاءة البرامج الوقائية والعلاجية:

قد تتسبب عدم دقة وقصور العديد من البرامج الوقائية والعلاجية فى استفحال الحالة المرضية وتحولها من مجرد بداية إصابة لأعداد محدودة من أفراد القطيع إلى مشكلة مرضية تشمل القطيع كله ، ويمكن انتقالها إلى قطعان أخرى فى مُحيط المزرعة المصابة. ويمكن عرض أهم أسباب الفشل هذه فيما يلى:

١ – تأخر التعرف على وجود الحالة المرضية فى القطيع:

يلعب توقيت اكتشاف بداية إصابة القطيع بمرض ما دوراً كبيراً قد يكون المُحدد لإمكانية السيطرة على المشكلة من عدمه. فعند إصابة قطيع بمرض من الأمراض العديدة الشائعة كالكوكسيديا مثلاً وهى نموذج لمرض طفيلى أو النيوكاسل كنموذج لمرض فيروسى أو كوليرا الطيور وهو نموذج لمرض بكتيرى ، فإن توقيت التعرف إلى الإصابة يكون هو الفيصل فى الطريقة التى يمكن أن تنتهى بها المشكلة ، فكل ساعة تمر قد تكون كافية لأن تصبح المشكلة مشكلة قطيع بدلاً من كونها مشكلة بعض الطيور (مجازاً) ، والتأخير هنا فى اكتشاف المشكلة يمكن ترجمته ببساطه إلى خسائر كبيرة تتمثل فى نسب نفوق عالية وتكاليف علاج وخلل فى مُعامل تحويل الغذاء وتأخر فى الوصول إلى وزن البيع وغيرها.

والإكتشاف المُبكر للحالة المرضية يحتاج إلى وجود خبرة وعين مُدربة تستطيع تمييز الطائر السليم من المُعتل ، وتحتاج يقظة للتعرف المُبكر على أى نقص فى الحيوية أو استهلاك العلف أو زيادة فى استهلاك المياه ، أو نقص فى إنتاج البيض أو صغر حجم البيض المُنتج فى القطعان المُنتجة للبيض أو تغير فى لون أو رائحة الإخراجات.

٢ – عدم الدقـــة فى تشخيص الحالـــة المرضيـــة:

قد تتفاقم المشكلة المرضية وتزداد حدتها وتعقيدها فى القطيع نتيجة لعدم دقـــة تشخيص المشكلة والوقوف بدقة على مُسبباتها ، الأمر الذى يؤدى بالتالى إلى تأخير التدخل الصحيح بالعلاج ، ومن ثم تأخير السيطرة عليها وما يحمله ذلـــك من خسائر كبيرة واحتمالات عديدة لانتقال مُسببات المرض من موقـــع حـــدوث المشكلة إلى مواقع أخرى تقع فى محيطها.

ففى معظم الأحوال يتم تشخيص الحالة المرضية بطرق عشوائية ، إعتماداً من البعض على الأعراض الظاهرة أو التغير فى الصورة التشريحية التى قد تحمـــل العديد من الإحتمالات المتشابهة والمتشابكة ، واعتماداً من البعض الآخر علـــى ما فى ذاكرته من خبرة شخصية سابقة.

من الطبيعى أن يكون هناك تصوراً لتشخيص مبدئى إعتماداً علـــى الأعـــراض والصفة التشريحية ، غير أن الفيصل فى عملية التشخيص يكون هـــو اللجـــوء للإختبارات المعملية التى يمكن أن تُحدد بدقة كبيرة الميكروب المُتســـبب فـــى المشكلة وكيفية التعامل معه.

٣ – الإختيـــار العشـــوائى للعـــلاج:

إذا ما تم تشخيص المشكلة المرضية فى قطيع بالشكل العشوائى الـــذى ســـبقت الإشارة إليه ، فإن المتوقع أن يكون اختيـــار المُضـــادات الحيويـــة أو المـــواد العلاجية بصفة عامة متمشياً مع خط التشخيص أى مفتقراً إلى الأسس.

وكثيراً ما يحدث أن يقوم القائم على العلاج باتباع أسلوب الوصول للتشـــخيص بالعلاج ، بمعنى أن يقوم بتجريب علاج مُعين يتمشى مع أكثر الإحتمالات التـــى توصل إليها على ضوء ما شاهده عند إجرائه للصفة التشريحية ، ثـــم ينتظـــر يوماً ليرى مدى التأثير الذى يحدث ، فإن استجابت الطيور للعلاج كان هذا هـــو التأكيد لصدق تخميناته ، وإن لم تستجب فإنه يقوم بوصف خط علاجـــى آخـــر وهكذا ، وتكون المُحصلة زيادة حدة المشكلة المرضية نتيجة لتـــأخير التـــدخل

بالعلاج الصحيح ، إضافة إلى المزيد من تكاليف العلاج والمزيد من الخسائر الناتجة عن نفوق أعداد كبيرة من الطيور وتدنى إنتاجيتها وغيرها.

٤- إستخدام خلطات علاجية غير مُتوافقة:

نتيجة لعشوائية التشخيص وما يترتب عليه من اللجوء إلى نظرية الإحتمالات ، يلجأ الكثير من القائمين على العلاج إلى وصف أكثر من مُضاد حيوى فى محاولة لتغطية أكبر قدر من احتمالات الحالة المرضية ، وتكون المُحصلة فى كثير من الأحوال أن يكتسب المُسبب المرضى مناعة ضد المُضادات الحيوية التى تم استخدامها نتيجة لعدم حساسيته لها ، وكثيراً ما ينشأ ما يُعرف بالتعارض الدوائى وتفاعل مُحتمل بين الأدوية المُستخدمة (Drug–drug interaction) قد ينشأ عنه إبطال فاعلية المُضادات المُستخدمة بالرغم من ارتفاع تكاليفها ، وتكون النتيجة النهائية تأخير التدخل بالعلاج وما يؤدى إليه من تطورات لها مردوداتها من الناحية الوبائية والإقتصادية.

٥- إستخدام جُرعات علاجية غير مُناسبة:

مع افتراض سلامة التشخيص وتوخى الدقة فى وصف العلاج المناسب ، فإن المشكلة المرضية يمكن أن لا تنتهى بل قد تتزايد حدتها وذلك إذا ما تم العلاج بجرعات غير ملائمة لحجم الإصابة أو لوزن الطيور.

فى معظم الأحوال يلجأ القائم على العلاج إلى أن ينسب الجرعة العلاجية إلى كم المياه التى يستهلكها القطيع فى اليوم ، كأن تكون نسبة الإضافة جرام / لتر أو أكثر أو أقل . ووصف الجرعة على هذا النحو يجعل كم المُضاد الحيوى الذى تستهلكه الطيور غير قابل للحساب ، فالمعروف مثلاً أن استهلاك الطائر فى عمر ما من المياه يتأثر بدرجة حرارة الجو وبنوعية ومُحتوى العلف الذى يتغذى عليه ، فالطائر فى الصيف وعندما تكون درجة حرارة الجو أعلى من ٣٥ مْ يستهلك أكثر من ضعف كمية المياه التى يستهلكها إذا ما تعرض لدرجة حرارة أقل من ٢٥ مْ ، واستناداً إلى ذلك فإن نسب كم المُضاد الحيوى للمياه

المُستهلكة يعنى معالجته صيفاً بأكثر من ضعف الجرعة التـــى يحصـــل عليهـــا شتاءً ، وهو أمر غير منطقى وقد يتسبب إما فى مُعالجـــة الطيـــور بجرعـــات منخفضة من المُضاد الحيوى قد تكون غير مؤثرة ولا تؤدى لعـــلاج المشـــكلة المرضية ، أو بجرعات عالية قد تُسبب أضراراً جسيمة للقطيع.

٦- الزمن المُتـــاح لإعطاء الجرعـــات العلاجيـــــة:

مع افتراض صحة التشخيص وسلامة إختيار العلاج ، فإن المشكلة المرضـــية يمكن أن تستمر نتيجة لعدم توزيع الجرعة اليومية ليتم اســـتهلاكها بالطريقـــة التى تكفل وجود مستوى مُناسب وفعال فى الدم قادر علـــى الســـيطرة علـــى مُسبب المرض طوال مدة العلاج ، فكثيراً ما يقوم القائم على العـــلاج بوضـــع الجرعة العلاجية المفترض استهلاكها على مدار اليوم كله علـــى كميـــة ميـــاه تستهلكها الطيور خلال ساعتين مثلاً ، وتبقى الطيور حتى اليوم التالى للحصول على جرعة مماثلة ، الأمر الذى يتسبب فى فشل العلاج.

٧- عدم مراعـــاة تركيز المُضـــاد الحيوى فى المـــاء:

قد يتسبب عدم مُراعاة تركيز المُضاد الحيوى فى الماء فى عدم إقبال الطيـــور على الشرب وبالتالى عدم استهلاك الجرعة العلاجية ، مما يـــؤدى إلـــى فشـــل عملية المُعالجة بالكامل.

فهناك العديد من المُضادات الحيوية ذات طعم غير مقبول بالنســـبة للطيـــور ، الأمر الذى يستلزم أن يقوم القائم علـــى العـــلاج بتوزيـــع الجرعـــة العلاجيـــة المحسوبة بحيث يكون تركيزها فى الماء فى الحدود التى يقبلها الطائر.

ثالثا: تعرض الطيـــور للإجهـــاد :(EXPOSURE TO STRESSES)

هناك العديد من المؤثرات التى يمكن تصنيفها على أنها عوامل إجهـــاد تـــؤدى عند تعرض الطائر لواحد أو أكثر منها لإجهـــاد الجســـم وإضـــطراب وظـــائف

الأعضاء وتثبيط الجهاز المناعى للطائر ، مما يهيئه للإصابة بأى عـدوى قـد يتعرض لها.

وعوامل الإجهاد التى يمكن أن يتعرض لها الطائر مُتعددة ، ويمكن اسـتعراض أهمها تحت العناوين التالية:

أ- عوامـل الإجهـاد البيئيـة (Environmental stresses):

المُتغيرات فى البيئة التى يعيش فيها الطائر تؤثر فيه تأثيراً مباشـراً ويـنعكس ذلك على حيويته وعلى إنتاجيته وعلى إستجابته المناعيـة. ومـن المـؤثرات البيئية التى تُجهد الطائر وتؤثر على آداؤه ما يلى:

١- تعرض الطيـور لدرجـات الحـرارة العاليـة:

بعد انتهاء مرحلة التحضين وما يتم خلالها من خفض تدريجى لدرجات حـرارة المسكن ، تتراوح درجة الحرارة التى تُلائم الطيور بين ٢٠ - ٢٤ مْ ، وهو ما يسمى بالمدى الحرارى المُريح للطائر والذى بمكن من خلال معبشـته فيـه أن يُحقق الإنتاجية التى يُربى من أجلها فى حدود إمكانياته الوراثية.

وعندما تبدأ درجة حرارة الجو فى الارتفاع عن هذا المـدى الحـرارى يتـأثر الطائر وفقاً لمدى الارتفاع فى درجة الحرارة ، فتتـأثر شـهيته ويقـل مُعـدل استهلاك العلف وتتزايد الكميات التى يستهلكها من المياه.

وعندما ترتفع درجة الحرارة داخل المسكن عن ٣٠ مْ ، فإن الطائر يبدأ فى المُعاناه من الإحتباس الحرارى ، ومن ثم يبدأ فى محاولة التخلص من الطاقة الحرارية الزائدة داخل جسمه باللجوء لعملية اللهث (**Panting**) التى يتم فيه التخلص من بعض الحرارة الكامنة داخل الجسم بتبخير المُحتوى المائى لهـواء الزفير.

وفى سبيله للاستفادة من تزايد مُعدلات فقد الحرارة فإن مُعدلات التنفس تـزداد لتصل إلى أضعاف مُعدلاتها الطبيعية ، ويؤدى تزايد اللهث إلى هروب مخـزون

غاز ثانى أوكسيد الكربون من الرئتين والأكياس الهوائية ليحل محلـه هـواء جوى عادى بمُكوناته الطبيعية ذات المُحتوى المُتدنى من غاز ثـانى أوكسـيد الكربون.

ومن الثابت أن الحفاظ على الأس الهيـدروجينى للـدم (pH) عنـد مسـتواه الطبيعى (٧,٢) مرتبط وبشكل وثيق بمخزون غاز ثانى أوكسيد الكربـون فـى الجهاز التنفسى للطائر ، حيث يؤدى وجوده إلى تكون حامض الكربونيك عندما يذوب فى الدم ، وتكوين هذا الحامض هو المسئول عن معادلة الشق القاعـدى والمحافظة على ثبات الأس الهيدروجينى.

ومع تناقص مستوى غاز ثانى أوكسيد الكربون فى الرئتين والأكياس الهوائيـة وعدم تكون حامض الكربونيك فى الدم فإن الأس الهيدروجينى يبدأ فى الارتفاع ليصبح قلوياً ، مؤدياً إلى نشوء حالة تعرف بالألكـالوزس أو تقلـزن الـدم (Alkalosis).

ومع تغير الأس الهيدروجينى للدم فى الاتجاه القلوى فإن عمـل العديـد مـن إنزيمات الدم يتأثر بشكل كبير ، مما يؤدى إلى خلل فى الأداء الطبيعى للعديـد من أجهزة الجسم ، ويؤدى أيضاً إلى خلل فى أداء الجهاز المنـاعى للجسـم ، ويؤدى ما سبق إلى أن يُصبح جسم الطائر أكثر استعداداً للإصابة بالعدوى عند تعرضه لها.

٢- تعرض الطائر لمُعدلات عالية من غاز النشادر (الأمونيا):

يمكن لأنف الإنسان العادى التعرف على رائحة غاز النشادر بسهولة عندما تصل نسبته فى الهواء الجوى إلى ١٠ جزء فى المليون ، وهـو مسـتوى ذو تأثير محدود على الطيور وإن كان من غير المُفضل زيادة النسبة عن ٥ جـزء فى المليون.

وعندما تزيد نسبة الغاز فى هواء المسكن إلى ٢٠ جـزء فـى المليـون فـإن الطيور تتأثر بشكل كبير حيث تنخفض الشهية ويقل بالتالى اسـتهلاك العلـف

وتبدأ العين فى الإدماع وتبدأ الأغشية المُخاطية المُبطنة للجهاز التنفسى فى التهيج لتفرز مواداً مُخاطية تتسبب فى حدوث أصوات عند التنفس يمكن أن تُسمع فى فترات سكون المسكن.

وعندما تزيد نسبة وجود النشادر فى هواء المسكن عن ٢٥ جزء فى المليون فإن الأهداب المُبطنة للقصبة الهوائية والتى تُمثل خط الدفاع الأول عن الجهاز التنفسى تبدأ فى التساقط (Sloughing) ، تاركة القصبة الهوائية كممر آمن لدخول كل المُلوثات بما فيها المُلوثات البيولوجية ، ويزداد تهيج الأغشية المُخاطية المُبطنة للأنف والقصبة الهوائية لتفقد جزءً كبيراً من وظيفتها فى حماية الجهاز التنفسى من غزو مُسببات الأمراض على اختلاف أنواعها.

ويُعتبر فقد الطائر للأهداب المُبطنة للقصبة الهوائية ، وتهيج الأغشية المُخاطية بمثابة التمهيد الحقيقى للإصابة بأمرض الجهاز التنفسى بوجه عام ومرض الجهاز التنفسى المزمن (CCRD) على وجه الخصوص ، وهو أمر شائع الحدوث فى مزارع الدواجن سيئة التهوية أو ذات المستوى المُتدنى للرعاية.

٣- تعرض الطائر لنقص الأوكسجين:

خلال مرحلة التحضين والتى تستلزم توفير درجات حرارة داخل المسكن تزيد عن ٣٠ مْ فى الأيام الأولى ، أو عندما تنخفض حرارة الهواء خارج المزرعة ويلجأ المُربى لتحقيق درجة الحرارة التى تناسب عمر الطائر ، فإن غالبية المُنتجين يلجأون إلى الحد من التهوية بإغلاق الشبابيك أو بوقف تشغيل مراوح الإستخلاص وذلك للحفاظ على درجة حرارة الهواء الساخن داخل المسكن.
ومع انتشار استعمال الدفايات البدائية التى تعمل بالغاز أو الكيروسين والتى تحصل على الأوكسجين اللازم لاشتعالها ولإتمام حرق الوقود بها من الهواء الداخلى للمسكن ، فإن مُعدلات تناقص مُحتوى الهواء من الأوكسجين تكون عالية وقد تصل للدرجة التى لا يستطيع معها الطائر الحصول على احتياجاته من هذا الغاز ، مما يضطر القلب إلى زيادة مُعدلات النبض فى محاولة لزيادة

سرعة الدورة الدموية بالقدر الكافى لإتاحة أكبر قدر من أكسجة الدم لتوفير الأوكسجين اللازم لإتمام العمليات الحيوية للجسم.

وينتج عن زيادة مُعدلات عمل القلب أن تبدأ عضلات القلب فى التضخم ، ويكبر حجم بُطين القلب وتتزايد مُعدلات ضخه للدم للدرجة التى قد تزيد عن طاقة استيعاب الشرايين التى تخرج منه لتنقل الدم لبقية أجزاء الجسم ، فيندفع الدم الزائد عن طاقة استيعاب الشرايين إلى الجانب الوريدى مُسبباً ضغطاً عكسياً فى الأوردة المُتصلة بالقلب.

ومع استمرار اندفاع الدم فى الجانب الوريدى يكون على الدم إيجاد مخرج له للحد من الضغط على الأوردة فيجد فى الكبد وفى تركيبه الخلوى المخرج وتبدأ بلازما الدم فى الإرتشاح من خلال تراكيب الكبد إلى داخل تجويف الجسم مُسببة ما يُعرف بظاهرة الإستسقاء (**Ascitis**).

ومع استمرار نقص الأوكسجين تزيد كمية السوائل المُرتشحة داخل تجويف الجسم وتزداد كثافتها ويميل لونها للإصفرار مُسببة درجات متفاوتة من الضغط على الأعضاء الداخلية للجسم ، فتقل شهية الطائر وتقل مُعدلات نموه ويختل مُعامل تحويله للغذاء ويتأثر جهازه المناعى مُعطياً الفرصة للإصابة بأمراض أخرى.

٤- تعرض الطائر للتفاوت الكبير فى درجات الحرارة:

فى مراحل العمر الأولى يكون جهاز تنظيم الحرارة داخل جسم الطائر غير ناضج بالدرجة الكافية للتأقلم مع مدى واسع من التفاوت فى درجات حرارة المسكن ، وتنحصر قدراته على التعامل والتأقلم المحدود مع مدى ضيق لا يتجاوز ٥ مْ أقل أو أعلى من درجة الحرارة التى تناسب مرحلة عمره.

وعند تعرض الطائر لتفاوت أوسع مدى مما سبق فإن الأغشية المُخاطية تضعف نتيجة لتعرضها لدرجات حرارة شديدة التباين ، وتصبح أكثر استعداداً للإصابة بمُسببات الأمراض المختلفة ، كما يتأثر الجهاز المناعى تبعاً لذلك وتقل قدرته على التصدى للعدوى التى قد يتعرض لها الطائر.

ب- عوامـل الإجهـاد المرتبطـة بتناول الطائر للسـموم:

مع ما أصبح سائداً من رداءة مُكونات الأعلاف وتدنى مقاييس الجـودة بهـا ، فإن الطيور أصبحت تتناول نوعيات مختلفة من السـموم تـؤثر بـالقطع فـى إنتاجيتها ، وتؤثر أيضاً على قدرة أجهزتها المناعية علـى التصـدى للعـدوى بمُسببات الأمراض المختلفة.

١ - السـموم الفطريـة (Mycotoxins):

أصبح تعرض الطائر لتناول أعلافاً تحتوى مستويات عاليـة مـن خلـيط مـن السموم الفطرية كالأفلاتوكسينز والأوكراتوكسينز وغيرها من السموم الفطريـة أمراً شائعاً ومتوقعاً ، وأصبحت إضافة ما يُعرف بمُضادات الفطريات ومضادات السموم الفطرية أمراً واقعا أضاف الكثير لتكلفـة الإنتـاج ، غيـر أن إضـافة مُضادات الفطريات والسموم هذه لا تعنى بأى حال مـن الأحـوال أن الأعـلاف أصبحت خالية منها ، وذلك إستناداً إلى أن ما يضاف من هـذه المُضـادات لا يمكن أن يكون كافياً لإزالة مُحتوى العلف من السموم الفطرية ، بالإضافة إلـى أنه لا يوجد مُركب بذاته له القدرة على التعامل مع كل نوعيات السموم الفطرية التى قد يحتويها العلف.

ويؤدى تناول الطيور لأعلاف تحتوى مُعدلات عالية من السموم الفطريـة إلـى تثبيط وإضعاف الجهاز المناعى للطائر ، وإضـعاف قدرتـه علـى الإسـتجابة للتحصينات المختلفة التى يتلقاها الطائر ، إضـافة لتأثيراتهـا الأخـرى علـى الأعضاء الحيوية فى الجسم كالكبد والكلى وغيرها.

٢ - المبيـدات الحشـريـة والمواد الحافظـة:

أثبتت الاختبارات المعملية إحتواء العديد من مُكونات الأعلاف على نسبة عالية من المواد الكيميائية الحافظة والمبيدات الحشرية التى تكفل عدم تعرضها للتلف بفعل الحشرات المختلفة أثناء فترات تخزينها الطويلة.

ومع إستخدام هذه المُكونات فى تصنيع الأعلاف دون مُعالجات ، فإن الطائر أصبح يتناول كميات كبيرة من مُركبات ضارة ، فى الوقت الذى لا تُقدم له أى مُضادات لهذه المُركبات ، مما يؤثر بالقطع على أجهزته المناعية وعلى قدرة الجسم على التصدى للعدوى عند تعرضه لها.

ج- الإجهاد الناتج عن إصابة الطيور بالطفيليات:

١- الطفيليات الداخلية:

هناك العديد من الطفيليات الداخلية شائعة الإنتشار بين قطعان الدواجن كالكوكسيديا والديدان الإسطوانية والشريطية ، تؤدى الإصابة بأى منها إلى إتلاف الجُدر المُبطنة للأمعاء بدرجات متفاوتة لتُمهد للإصابة بالعديد من أنواع البكتيريا المتواجدة بشكل طبيعى فى الأمعاء ، خاصة البكتيريا اللاهوائية ، بالإضافة لما تسببه من إنهاك للجسم وضعف الإستجابة المناعية وفقد للوزن وما يستتبعه كل هذا من خسائر اقتصادية فادحة.

٢- الطفيليات الخارجية:

لا تقل تأثيرات الإصابة بالطفيليات الخارجية ضرراً عن الإصابة بالطفيليات الداخلية ، فهناك العديد من الطفيليات الخارجية كالفاش (Mites) مثلا تصل خسائره الاقتصادية إلى درجة كبيرة ، تصل لحد التخلص من القطيع نفسه ، وتؤدى الإصابة بها فى قطيع ما لإجهاد شديد للطائر ولإضعاف لقدراته المناعية مما يمهد وبشكل كبير للإصابة بمُسببات عديدة للأمراض عندما يتعرض الطائر لها.

د- عدم كفاءة عملية تطهير المزرعة:

من الأسباب الهامة التى تؤدى إلى العديد من المشاكل المرضية ، أن يتم تسكين القطيع فى مسكن لم يتم تطهيره بالشكل الصحيح وباستخدام المُطهرات المناسبة ، الأمر الذى يؤدى بالقطع إلى الدخول المبكر فى مشاكل مرضية

معظمها منقول من دورة التربية السابقة.

واعتماد المُربى على المناعة المنقولة من الأم إلى الكتاكيت حديثة الفقس ليس في محله ، فكم الأجسام المناعية التى يُمكن أن تنتقل رأسياً يكون في معظم الأحوال غير كافٍ لمقاومة عترات بكتيرية أو فيروسية أو غيرها ذات ضراوة عالية.

وقد تم تناول الطريقة التى يمكن أن تُتبع لتطهير المسكن على الوجه الصحيح فى وباستخدام المُطهر المناسب فى باب منفصل ، ولكن يمكن إيجاز أسباب فشل عملية التطهير فى النقاط التالية:

١- عدم ترك فترة زمنية كافية بين دورات التربية المُتعاقبة لإتاحة الفرصة للمؤثرات البيئية لتقوم بدورها كمُطهرات طبيعية ، والمدة التى يُنصح بها من المفروض أن لا تقل عن أسبوعين.
٢- عدم توخى الدقة الكاملة فى إخلاء المسكن والمبنى بل والموقع من المُلوثات التى تكون كامنة فى مُخلفات الدورة السابقة ، وعلى الأخص المواد العضوية وبقايا الفرشة العميقة والريش وغيرها.

٣- عدم إعطاء العناية الكاملة عند القيام بتجهيز المزرعة بل والموقع لعملية التطهير، ويشمل ذلك عمليات التنظيف الجيد والغسيل والصيانة الدورية لخطوط المياه والعلف وصيانة الأرضيات والحوائط ودوائر الكهرباء وغيرها. وعملية التجهيز هذه أو التمهيد للتطهير يمكن إعتبارها التمهيد الحقيقى والأساسى للنجاح فى تطهير المسكن.

٤- الفشل فى إختيار المُمهد للتطهير المناسب (Detergent) والذى يتوافق مع المُطهر المُزمع استخدامه. وهذا المُمهد للتطهير من خواصه أنه قادر على التعامل مع المواد العضوية وبقع الزيوت والشحوم وبالتالى يلغى حماية هذه المواد لمُسببات الأمراض التى تستهدفها عملية التطهير.

٥- الإفتقار إلى المعرفة فيما يتعلق بالمُطهرات المختلفة المُتاحة ومحتواها من المواد الفعالة وخواص كل منها ، وبالتالى إنعدام القاعدة التى يمكن على أساسها إختيار المُطهر الذى يُناسب مزرعة ما وقد لا يصلح لمزرعة أخرى.

ولعل هذا الجانب يكون مكتملاً لو أضيف لما سبق الافتقار إلى معرفة نوعيات المُسببات المرضية المُستهدف القضاء عليها ، فالأمر يختلف إذا ما كان المُستهدف هو تطهير المسكن من الفيروس المُسبب لمرض الجمبورو عنه إذا كانت المشكلة منحصرة فى الفيروس المُسبب لمرض النيوكاسل على الرغم من أن المُسببين فيروسيين ، وكلاهما يختلف تماماً عما إذا ما كان المُستهدف هو تطهير المزرعة من عدوى بفطر كالأسبرجيللس مثلاً.

٦- عدم توخى الدقة فى إعداد التركيز الفعال اللازم لإنجاز عملية التطهير ، فلكل مُطهر تركيز تكون فيه فاعليته مؤكدة وهذا التركيز هو ما تنصح به الشركة المُنتجة للمُركب ، وإستخدام تركيزات مُخالفة يؤدى بالقطع إلى عدم كفاءة عملية التطهير ، كذلك فإن الإخفاق فى تقدير كمية المياه التى يجب إستعمالها مع المُطهر لتكفى كل المُسطحات الواجب تطهيرها يؤدى إلى خلل فى عملية التطهير ويُمهد لمشاكل مرضية فى القطيع التالى.

٧- عدم توفير الإشتراطات الخاصة التى قد يتطلبها المُطهر للحصول على نتائج مُرضية ، فعند استخدام الفورمالين فى تطهير مزرعة مثلاً فإن ذلك يستلزم أن يكون المسكن مُحكم الإغلاق ولمدة لا تقل عن ٦ ساعات وأن تكون درجة الحرارة داخل الحيز المُراد تطهيره أعلى من ٢٥ مْ ، وأن لا تقل الرطوبة النسبية عن ٧٠ % ، فإذا لم تتوفر الإشتراطات السابقة فإن غاز الفورمالدهيد المتصاعد من الفورمالين سوف يتحول إلى غاز البارافورمالدهيد وهو غاز غير فعال ، الأمر الذى يؤدى إلى فشل عملية التطهير.

٨- عدم إتاحة الوقت اللازم ليقوم المُطهر بعمله فى قتل المُسببات المرضية ، إذ يستلزم كل مُطهر حد أدنى من الوقت للتلاصق (**Exposure time**) وذلك لإحداث تأثيره ، وهذا الوقت يختلف من مُطهر إلى آخر ، وعدم إتاحة هذا

الوقت تعنى عدم قدرة المُطهر إلى إتمام المهمة وبالتالى يمكن أن تفشل عملية التطهير.

٩- عدم إعطاء الاهتمام الكافى اللازم لتطهير مستودعات المياه وخطوط الشرب والعلف وباقى مُعدات المزرعة. ففى الكثير من الأحوال ينصب إهتمام القائم على عملية التطهير على المبنى والأرضيات مُستهيناً بالدور الذى يمكن أن تلعبه نُظم الشرب والعلف وباقى مُعدات المزرعة فى نقل المشاكل المرضية من دورة تربية إلى الدورة التى تليها.

١٠- عدم العناية بتطهير مناطق الخدمات المُلحقة بالمسكن كمخازن الأعلاف وغرف إعاشة العاملين فى المزرعة ومخازن المُعدات وغرف تجميع البيض وحفظه فى مزارع القطعان المُنتجة للبيض وغيرها ، كذلك قد تفشل عملية التطهير إذا لم يتم تطهير المنطقة المُحيطة بمبنى المزرعة من الخارج ، إذ إن ترك مثل هذه الأماكن والمُسطحات دون تنظيف وتطهير جيد يعنى تزايد مخاطر إعادة تلوث المسكن بالمُسببات المرضية حتى قبل تسكين القطيع الجديد فيه.

١١- إمكانية إعادة تلوث المبنى بالمُسببات المرضية قبل تسكين القطيع الجديد وذلك من خلال نقل المُلوثات من خارج المسكن إلى داخله عن طريق عمال المزرعة والحشرات الزاحفة والطائرة وعن طريق الطيور البرية التى قد تجد طريقها إلى المسكن الذى تم الانتهاء من تطهيره ، بالإضافة لوسائل نقل المُلوثات الأخرى كالقوارض والقطط والكلاب المتجولة.

١٢- الإهمال فى تطبيق الإجراءات الوقائية طوال فترة التربية من خلال تطبيق الإجراءات الصارمة مع العاملين فى المزرعة خاصة عند عودتهم للعمل بعد فترات راحاتهم ، وتخصيص ملابس خاصة للعمل والإهتمام بأحواض تطهير ألبسة الأقدام عند المداخل.

١٣- قد يلعب الفنيين وأصحاب المزارع والزوار دوراً كبيراً فى نقل مُسببات الأمراض للقطعان المُرباة ، وذلك من خلال تنقلهم بين مزارع مُتعددة دون

اتخاذ الإجراءات الوقائية الكافية ، الأمر الذى يُضيع كل الجهود والاحتياطات والتكاليف التى بُذلت لتطهير المزرعة.

١٤- التعامل غير الصحيح مع الطيور النافقة والتى يتم التخلص منها فى معظم الأحوال بإلقائها فى المناطق غير المأهولة أو فى الترع ومصارف المياه ، الأمر الذى يؤدى بالقطع إلى نشر مُسببات الأمراض من موقع إلى مواقع أخرى ، ويتسبب فى إعادة تلوث المزرعة حتى مع افتراض اتخاذ كل الاحتياطات التى تكفل التطهير الجيد لها.

ثانياً: إنتقال مُسببات المرض من موقع حدوثه إلى مزارع ومواقع أخرى

عندما تنشأ مشكلة مرضية فى مزرعة من المزارع ويتمكن القائمين على رعايتها من حصر المشكلة داخل أسوار مزرعتهم ، فإن هذا وحده يعتبر نجاح يُحسب لهم على الرغم من الخسائر التى يمكن أن تكون قد حدثت داخل المزرعة ، ولكن إذا حدثت الفوضى والعشوائية المعتادة فى مُعالجة مثل هذه المشكلة وانتقلت المشكلة المرضية إلى مزارع أخرى فهذا هو الفشل على الرغم من إعتيادنا على حدوثه.

تنتقل مُسببات الأمراض على إختلاف أنواعها إلى مناطق أخرى تحتوى مزارع أخرى أو من دورة تربية للدورة التى تليها فى نفس المزرعة بوسائل عديدة قد يصعب حصرها لأن الكثير منها يمكن اعتبارها وسائل إنتقال غير متوقعة لبعدها عن التسلسل المنطقى للتفكير ، وعلى العموم فأن أهم وسائل الإنتقال هى:

١- الهواء الجوى:

يلعب الهواء الجوى الدور الأعظم فى نقل مُسببات الأمراض على اختلاف أنواعها من مزرعة إلى أخرى ومن موقع جغرافى إلى آخر ، ولعل ما يُعظم دور الهواء كناقل للمُسببات المرضية هو انعدام المسافات البينية التى تحقق

البُعد الوقائى بين المزارع المختلفة ، وهو أمر أصبح واقعاً وقد يحتـــاج إلـــى عقود من الزمان لإصلاحه.

ويتصور بعض المُنتجين أن اتجاه مرور الهواء خلال مزرعتـــه هـــو العنصـــر المُحدد لوقايتها من دور الهواء فى نقل المُسببات المرضبية ، غير أن الحقيقة أن اتجاه مرور الهواء متغير ولا يمكن الثقة فى ثبات اتجاهه ليس فـــى مصـــر وحدها بل فى جميع المناطق.

غير أن إنتقال مُسببات الأمراض عن طريق الهواء الجوى كناقـــل لهـــا لـــيس مطلقاً ، فقدرة البكتيريا والفيروسات وحتى الكثير من الفطريات علـــى البقـــاء والإنتقال عن طريق الهواء محدودة بعوامل كثيرة منها:

- درجة حرارة الهواء:

فكلما زادت درجة حرارة الهواء كلما زاد تأثر هذه المُســـببات بحيـــث يمكن أن تفقد حيويتها وتموت خلال مسافة قصيرة وفى وقت محدود.

- ضوء الشمس المُباشـــر:

لضوء الشمس المُباشر تأثير قاتل على الفيروسات والعديد من أنـــواع البكتيريا والفطريات ، وذلك لما تحتويه من الأشعة فوق البنفســـجية ، الأمر الذى يجعل من إنتقال مُسببات الأمراض عن طريق الهـــواء فـــى وجود ضوء الشمس المُباشر أمراً وارداً إذا كـــان لمســـافات قصـــيرة ولفترة زمنية محدودة.

- الرطوبـــة النســـبية:

الهواء ذو الرطوبة النسبية العالية يُساعد على إنتقال مُسببات الأمراض لمسافات طويلة ويحافظ على حيويتها لمدة طويلة ، بينما لا يحدث ذلك مع الهواء الجاف أو الذى يحتوى على رطوبة نسبية أقل من ٤٠ %.

- سُــرعة الهواء:

كلما زادت سرعة الهواء زادت قدرته على نقــل مُســببات الأمــراض لمسافات طويلة فى وقت قصير.

- وجود الغبار:

الهواء المُحمل بالغبار ذو قدرة عالية على نقل مُسببات الأمراض حيث يقوم الغبار بدور وسيلة النقل لهذه المُسببات.

وباستعراض العوامل التى تُحدد دور الهواء الجوى فى نقل العدوى ، نجــد أن البُعد بين المزارع من العناصر المُحددة لإمكانية إنتقال العــدوى عــن طريــق الهواء ، الأمر الذى جعل من ترك مسافات بينية كافيــة بــين المــزارع أمــراً أساسياً ومُحققاً لحماية المزرعة ، غير أن المسافات البينية هذه أصبحت أمــراً يخضع لوجهات النظر على الرغم من أنها واضحة فــى المنطقــة الجغرافيــة الواحدة.
فى مصر وباقى دول الشرق الأوسط يجب أن لا تقل المسافة بــين أى مزرعــة تربى بدارى التسمين أو قطعان إنتاج بيض المائدة والتى تليها عن ٣ كيلــومتر ، وهى المسافة التى تجعل من إنتقال أى مُسبب مرضى عن طريق الهواء أمراً مُستبعداً ، وتزيد لتكون ٥ كيلومترات إذا كانت المزرعة تقوم بتربيــة أمهــات بدارى التسمين أو أمهات البياض ، أما فى المزارع التى تُربى الجدود فيجب أن لا تقل المسافة بينها وبين أى مزارع أخرى عن ١٥ كيلومتراً.

٢- العنصــر البشــــرى:

يقوم الآدميين بالدور الذى يلى دور الهواء الجوى فى نقل مُسببات الأمــراض من موقع حدوث المشكلة إلى مواقع أخرى ، وذلك عن طريق النقــل المُباشــر عند الإنتقال بين المزارع دون اتباع الإجراءات الوقائية اللازمة.

وتشير أصابع الإتهام دائماً إلى الفنيين الذين يقومون بالإشراف على عدة

مزارع ، وعلى العمال دائمى التنقل بين المزارع والذين يُربى معظمهم طيور متنوعة فى منازلهم ، وعلى العمالة العارضة التى تلجأ إليها العديد من المزارع عند وجود ضرورة لعمالة إضافية ، ثم أصحاب المزارع الذين يملكون مزارع مُتعددة ، وأيضاً على الزوار.

٣- الطيور البرية والقوارض والحشرات وغيرها:

مما لاشك فيه أن الطيور البرية التى تنتقل بين مزارع الدواجن المختلفة بحثاً عن الغذاء تلعب دوراً لا يمكن إغفاله فى نقل مُسببات الأمراض من مزرعة لأخرى ، وفى مناطق جغرافية واسعة ، وكذلك هناك العديد من الكائنات لديها الفرصة والقدرة على القيام بنفس الدور كالقوارض والحشرات والقطط والكلاب الضالة وغيرها ، دون وجود أى إمكانية أو آلية للرقابة عليها أو الحد من حركتها.

٤- الطيور المنزلية والتربيات الريفية:

ويُقصد بها تلك الطيور التى تُربى فى منازل المدن أو التربيات فى المنازل الريفية المنتشرة على الطرق التى توصل بين مزرعة وأخرى ، إذ تقوم هذه الطيور بإلغاء المسافات البينية بين المزارع ، حيث تقوم بدور المُوصل الجيد لمُسببات المرض من المزرعة المُصابة إلى أقرب منزل به طيور ثم يتوالى نقل الميكروبات من منزل إلى آخر مجاور حتى يصل مُسبب المرض إلى مزرعة قد تكون على مسافة كبيرة من موقع حدوث المرض نفسه.

وحيث أنه لا يوجد أى مانع قانونى يمنع تربية مثل هذه الطيور على الأقل فى المنازل الريفية ، فإن هذه الطيور سوف تتولى مهمة تقريب المسافات بين المزارع المُتباعدة مُمثلة بذلك أخطر عملية نقل مُنظم للأمراض ، وهى فى الوقت نفسه تحكم مسبقاً بعدم جدوى أى تشريعات للحفاظ على مسافات بينية واقية بين مزارع الدواجن المختلفة.

وواقع الأمر أن التربيات المنزلية والريفية أصبحت تمثل واقعاً إجتماعياً لا

يمكن إهماله ، إضافة للجانب الاقتصادى حيث تعتمد الكثير من الأسر فى حياتها على عوائد بيع ما تقوم بتربيته ، وهى أمور يصعب تجاهلها.

٥- الطيــور النافقـــة:

الطرق غير الصحية للتخلص من جثث الطيور النافقة ، وهى فى الغالب تكــون قد نفقت لأسباب مرضية ، تمثل درجة عالية من الخطورة كمُسبب لنقل العدوى من قطيع مُصاب إلى آخر قد يبعد عنه مسافات بعيدة ، يساعد على ذلك لجــوء الكثير من المُنتجين للتخلص من الطيور النافقة بإلقائها فى التــرع ومصــارف المياه ، حيث تطفو هذه الطيور وتتحرك مع تيار المياه لتعمل كمصادر متحركة لنشر العدوى والمُلوثات . وتلعب الكلاب والقطط الضالة دوراً مســاعداً فــى عملية النقل هذه عندما تتغذى على هذه الطيور ثم تقوم بنقل مُسببات الأمراض إلى قطعان قد تبعد كثيراً عن المجرى المائى.

وفى المزارع التى تبعد عن الممرات المائية يلجأ الكثير من مُنتجى الدواجن إلى التخلص من الطيور النافقة بإلقائها فى المناطق الصــحراوية المجــاورة ، أو بدفنها دفناً سطحياً لا يفى بالإشتراطات الصحية لدفن الطيور ، والتخلص مــن الطيور النافقة على هذا النحو يؤدى إلى نشر مُسببات الأمراض عــن طريــق الهواء الجوى وتساعد القطط والكلاب الضالة والقوارض والطيور البرية فــى ذلك.

٦- مُخلفــات معامــل التفريــخ:

تُعتبر مُخلفات معامل التفريخ من المصادر الهامة التى يتم بها انتقال المُلوثـــات من معامل التفريخ إلى مواقع أخرى ، فمن المعروف أن لكل معمل تفريخ نواتج عديدة بعضها يمكن اعتبارها مواد عالية التلوث ، فهناك نسبة تتراوح بــين ٥ و١٠ % من البيض يتم استبعاده بعد التحضين لكونه بيضاً غير مُخصب (لايح) وهذه النوعية من البيض تجد طريقها للأسواق حيث يــتم اســتهلاكها فــى تصنيع العديد من أنواع المخبوزات التى يدخل البيض فى تصنيعها وغيرها ، وهذا البيض فى المُجمل لا يمثل خطورة كبيرة.

أما باقى المُخلفات التى تُمثل درجة عالية من الخطورة كناقل للملوثـات فهـى نسبة أخرى تتراوح بين ٥ - ١٠ % من البيض المُحضن وهى عبـارة عـن البيض ذو النفوق الجنينى المُبكر (Early embryonic deaths) والنفوق الجنينى المُتـأخر (Late embryonic deaths) والأجنـة التـى تُصـنف كفاطسة بعد اكتمال نموهـا (Dead-in-shell embryos) ، ومعظـم هـذه الأجنة تنفق بمُسببات ميكروبية ، وهذه النسبة يتم التخلص منها فـى معظـم الأحوال بالبيع لمُربى البط الذين يستخدمونها لتغذية ما لديهم من قطعـان دون معاملات حرارية تكفى لتخليصها من مُحتواها الميكروبى ، أو يتم التخلص منها بإلقائها فى المُسطحات غير المأهولة أو فى الترع ومصـارف الميـاه لتقـوم بدورها فى نقل المُلوثات إلى مناطق جغرافية قد تكون بعيدة جداً عن مصـادر حدوث التلوث.

٧- الفرشة العميقة وزرق الطيـور التى تُربى فى أقفـاص:

تعتبر الفرشة العميقة بعد انتهاء دورات التربية مواد عالية التلوث وكذلك الحال بالنسبة للزرق الناتج من المساكن التى تربى فيها الطيور فى أقفـاص كمعظـم مزارع بيض المائدة مثلاً ، وبعملية حسابية بسيطة تشمل عدد المـزارع فـى مصر وما تحتويه كل مزرعة من مساكن وتشمل أيضاً عدد دورات التربية فـى العام الواحد على الأقل بالنسبة لمزارع بدارى التسمين ، نجد أن كـم المـواد عالية التلوث التى تخرج من هذه المزارع سنوياً يمثل كماً هائلاً لايمكن إهماله. وتداول هذه المواد بدءً من طريقة إخلائها من المساكن وطريقة تشوينها قبل نقلها إلى مواقع استخدامها كسماد عضوى ، يتم فى مُجمله بطرق بدائية تؤدى إلى إصابة القائمين على التعامل معها بالعديد من الأمراض.

فإذا تناولنا حلقة واحدة من حلقات قيام هذه المواد بنشر المُلوثات وهى عملية النقل لوجدنا أن النقل يتم فى سيارات غير مُجهزة لهذا الغرض ويتم نقل هـذه المواد دون أغطية ، وعلينا أن نتصور كيف يمكن ببسـاطة مـن خـلال هـذه الجزئية أن يتم انتقال مُسببات الأمراض على اختلاف أنواعها من موقع حدوثها فى مكان ما إلى جميع المزارع التى تقع على مسار وسيلة النقل هذه وهى فـى طريقها لمكان استعمالها كسماد عضوى.

٨- شكائر العلف المُســتعملــة:

يلجأ العديد من المُنتجين إلى شراء شكائر علف سبق إستعمالها لإعـــادة استخدامها فى تعبئة الأعلاف التى يقومون بتصنيعها قبل نقلهـا إلـى أمـاكن إستخدامها فى المزارع. وأسباب ذلك من وجهة نظر المُربى قد تكون وسـيلة لخفض بند من بنود التكاليف.

إن إعادة استعمال شكائر سبق استعمالها لهى وسيلة مضمونة لنقل المُلوثـات ومُسببات الأمراض من الموقع الذى استخدمت فيه للمرة الأولـى إلـى موقـع إعادة استخدامها ، وتجدر الإشارة إلى أن محاولات تطهير هذه الشـكائر قبـل إعادة إستعمالها بالتبخير مثلا محدود الفاعلية ولا يمكن الإعتماد عليه.

٩- أطباق البيض المُســتعملــة:

فى مزارع إنتاج بيض المائدة ، كثيراً ما يلجأ المُنتج إلى شراء أطبـاق بـيض سبق استخدامها لتسويق البيض الذى يُنتجه ، وذلك لخفض تكاليف الإنتاج.

وأطباق البيض آلتي سبق استعمالها يمكن اعتبارها أيضاً مـن وسـائل النقـل المُباشر لمُسببات الأمراض ، بل وقد أثبتت الممارسة العملية أن هذه الأطبـاق كانت السبب الرئيسى فى نقل طفيليات لها خطورتها الكبيرة كالفاش مثلاً مـن مزرعة إلى مزارع أخرى ، الأمر الذى أدى فى كثير من الأحوال إلـى ضـياع استثمارات ضخمة نتيجة لهذه الإصابة التى تواجه كل محاولات القضاء عليهـا فى وجود طيور حية بالمسكن نجاحاً محدودة ليس فى مصر فقط بل فى العديـد من بلدان العالم ، وكما أسلفنا لا توجد طريقة فعالة لتطهير هذه الأطبـاق قبـل إعادة إستعمالها.

١٠- وسائل نقل مُســتلزمات الإنتــاج:

تلعب وسائل النقل دوراً كبيراً فى نقل مُسببات الأمراض من مزرعة إلى أخرى ، فسيارات نقل الكتاكيت حديثة الفقس التى تقوم بالنقل من معامل التفريخ إلـى المزارع المتناثرة فى المحافظات المختلفة ، وسيارات نقل الأعلاف ومُكوناتها ،

وسيارات نقل الفرشة العميقة سواءً الجديدة أو بعد انتهـــاء دورات التربيـــة ، وسيارات نقل الزرق من مزارع إنتاج بيض المائدة التى تُربى فيها الطيور فـــى أقفاص ، وسيارات نقل الطيور الحية من المزارع إلى الأســـواق أو المجـــازر وكذلك السيارات المُستعملة فى نقل بيض المائدة أو بيض التفريخ من المزارع المُنتجة له إلى مواقع تسويقه ، كل ما سبق يمكن اعتباره من الوســـائل التـــى تلعب دوراً كبيراً فى نقل مُسببات الأمراض من موقع إلى مواقع أخرى.

يُساعد فى تعظيم هذا الدور ضعف إن لم يكن انعدام الإجراءات الوقائية الواجب اتباعها مع مثل هذا النوع من نواقل العدوى لإحباط دورها ، إذا ينصب إهتمـــام القائمين على تطبيق الإجراءات الوقائية على تطهير إطارات الســـيارات عـــن طريق المغاطس أو بالرش ، متجاهلين باقى أجزاء السيارة على الرغم مـــن أن الإطارات هذه لا تُمثل خطورة كبيرة باعتبار أن درجة حرارتها بعد مسيرة عدة كيلومترات تكون كافية لقتل كل مُسببات الأمراض التى تكون قد تلوثت بها.

الإجراءات التى يمكن أن تُتخذ للسيطرة على إنتشار مُسببات الأمراض

إن التصور الشامل لمنظومة تحقيق الأمن الحيوى أمر فى غاية الصعوبة ، لأنه وإن كان يعتمد على أسس علمية ، إلا أنه وبالدرجة الأولى وجهة نظر شخصية يمكن أن يكون لكل مُتخصص رؤيته الخاصة فى وضع تصور يمكن أن يؤدى إلى تحقيق الأمن الحيوى ، والسطور التالية هى وجهة نظر ، يمكن لأى مُتخصص أن يعترض عليها وأن يضيف إليها وأرى عرضها على النحو التالى:

أولاً: إجراءات تقوم بها الدولة والجهات الرقابية المعنية:

أ- إجراءات خاصة بمزارع الدواجن ومعامل التفريخ والمجازر:

١ - وضع التشريعات التى تُلزم كل من يقوم بإنشاء مزرعة دواجن أو معمل تفريخ أو مجزر للدواجن بالابتعاد وبمسافة كافية عن الكتلة السكانية ، وبالالتزام بوجود حد أدنى من المسافات بين كل موقع وما يليه ، وفيما يتعلق بالعشوائيات القائمة فعلاً فمن الضرورى أن يتحقق شرط المسافة عند تجديد ترخيص تشغيل المزرعة أو معمل التفريخ أو المجزر القائم.

٢ - توفير مواقع بديلة فى المناطق الصحراوية البعيدة عن الكتلة السكانية لنقل المزارع التى أصبحت مواقعها غير ملائمة لتربية الدواجن ، لقربها من مزارع أخرى أو من تجمعات السكان ، على أن تمنح الدولة هذه المواقع بقيمة رمزية وأن تقوم بتوصيل المرافق الأساسية وتمهيد الطرق المُوصلة إليها ، وتُسهل

أيضاً إجراءات الحصول على قروض بدون فائدة أو بفائدة منخفضة يتم سدادها على ٧ أو ١٠ سنوات.
٣- إلزام كل مزرعة بوجود محرقة للتخلص من الطيور النافقة ، أو غرفة دفن مطابقة للإشتراطات الصحية ، وتجريم إلقاء الطيور النافقة أو مُخلفات المزارع الأخرى فى قنوات المياه أو فى المناطق الصحراوية المكشوفة ، وتطبيق نفس القواعد على معامل التفريخ والتى تمثل بقايا عمليات التفريخ بها مصدراً كبيراً للتلوث البيئى ولنشر مُسببات الأمراض.

٤- ضرورة وضع رقابة على مُخلفات المجازر الآلية أو اليدوية أو محلات الذبح والتجهيز التى أصبحت منتشرة فى كل مكان ، وعلى طرق تخلصها من مُخلفات الذبح ، وعلى طرق صرف ما ينتج عنها من كميات المياه الكبيرة عالية التلوث للتأكد من عدم اتصالها بقنوات المياه ، وأن الصرف لا يتم فى مُسطحات مكشوفة تتيح للحشرات والفئران وغيرها الفرصة لنشر مُسببات الأمراض لمناطق جغرافية قد تكون بعيدة.

٥- إلزام كل مزرعة بعمل سور مانع مبنى يحيط بها ليمنع دخول الكلاب والقطط الضالة ، مع التشديد على وجود مغاطس وأجهزة رش لتطهير السيارات عند مدخل المزرعة ، وإلزام إدارة المزرعة بتوفير حمامات تطهير الأفراد وتزويدها بملابس العمل الواقية للعاملين بها ، وأيضاً التشديد على وجود مستودعات للصرف الصحى تستوعب المياه المُستخدمة فى عمليات التطهير والنفايات الآدمية للعاملين فى المزرعة.

٦- وضع المواصفات التى يجب توفرها وتفعيل الرقابة الصارمة على الشاحنات التى تقوم بنقل مُخلفات الفرشة العميقة وزرق طيور بيض المائدة التى تُربى فى أقفاص ، من أماكن إنتاجها إلى أماكن تجميعها او استخدامها كسماد عضوى لوقف دورها فى نقل ونشر مُسببات الأمراض.

٧- ضرورة تفعيل آلية متابعة المزارع بيطرياً ومعملياً وإجراء الفحص الدورى للمزارع للتأكد من خلوها من مُسببات الأمراض سريعة الانتشار ، وبالأخص تلك التى لها علاقة بصحة المستهلكين كإنفلونزا الطيور والسالمونيلا والكمبيلوباكتر وغيرها.

ب- اللقاحـــات البيطريـــــة:

١- تنمية معامل إنتاج اللقاحات البيطرية القائمة لزيادة إنتاجهـا وتجويـده ، وتشجيع إقامة مشروعات جديدة لإنتاج اللقاحات محلياً للحد من احتمالات تلف اللقاحات أو ضعف قوتها العيارية أثناء النقل لمسافات طويلة ، وأيضاً ولتحقيق هدف آخر وهو خفض تكاليف الإنتاج حيث أصبحت تكاليف شـراء اللقاحـات المستوردة بنداً مُكلفاً يرفع من تكاليف الإنتاج.

٢- ضرورة التطبيق الصارم لمقاييس الرقابة على جودة اللقاحات التـى يـتم استيرادها والتى تجاوز ٩٦ % من احتياجات صناعة الـدواجن فـى مصـر ، بواسطة المعامل المركزية والمرجعية التى أقامتها الدولة والتى تحفل بخبـرات كبيرة وثروات بشرية لها قيمتها وقدرها.

٣- ضرورة وجود رقابة صارمة ومنظمة على الشركات التى تقـوم باسـتيراد اللقاحات للتأكد من وجود مخازن مُبردة تتوفر فيها الشروط الصحية التى تلائم تخزين ما يتم استيراده من لقاحات ، وأيضاً للتأكد من وجود وسائل نقل مُبردة لنقل اللقاحات لأماكن توزيعها أو استخدامها.

٤- ضرورة وجود رقابة منظمة وصارمة على مراكز بيع اللقاحات البيطريـة المنتشرة فى طول البلاد وعرضها ، للتأكد من أن القائم علـى المركـز طبيبـاً بيطرياً يُلم بطبيعة اللقاحات وبما تحتاجه من ظروف تخزين ، وللوقوف علـى مدى توفر أماكن التبريد اللازمة لحفظ اللقاحات.

٥- إيجاد آلية لتنظيم وتنقية برامج التحصين العشوائية والمتعددة كأن تكـون هناك لجنة أو هيئة تضم مُتخصصين لهم خبرتهم العلمية والحقليـة فـى كـل محافظة بحيث تختص بمراجعة برامج التحصين فى المحافظة ، وإجازة ما هـو مناسب منها وتعديل غير المناسب ، أو أن تقوم بتصميم برنامج لقـاح واحـد يناسب مواقع التربية فى المحافظة وتُلزم كل من يرغب فى التربيـة أن يُطبـق البرنامج الموحد دون اجتهادات فردية.

٦- عمل حملات توعية للمُنتجين فى وسائل الإعلام أو علـى شـكل لقـاءات مباشرة محدودة مع المتخصصين ، للتوعية بالطرق الصحيحة لتداول اللقاحات

وحفظها والطرق الصحيحة للتحصين ، وتوعيتهم بالأسباب التى تؤدى إلى فشل عمليات التحصين والتى تؤدى إلى خسائر اقتصـــادية كبيـــرة نتيجـــة لانتشـــار الأمراض.

ج- إجراءات وضوابـــط عامــــــة:

١- ضرورة وضع الضوابط والاشتراطات الفنية الكافية التى تكفل حماية البلاد من دخول مُلوثات أو مُسببات الأمراض من خلال الطيور المستوردة الكاملة أو أجزائها أو مُصنعاتها.

٢- ضرورة إحكام الرقابة على ما يتم اســتيراده مــن أدويـــة ومُستحضـــرات بيطرية للتأكد من ملائمة التركيبات والتركيزات ، وأيضا إحكام الرقابة على مـــا يتم تصنيعه محلياً للتأكد من جودة المواد الفعالة التى تتضمنها المستحضـــرات ومن التركيزات التى تُصنع على أساسها ، وكذلك من بلد المنشأ للمواد الفعالة التى تُستعمل فى التصنيع.

٣- الرقابة الدورية على معارض وصيدليات الأدوية البيطرية ، وإيجـــاد آليـــة لحظر صرف الأدوية إلا بتوصية من طبيب بيطرى مُتخصص.

ثانياً: إجراءات يقوم بها أصحاب المزارع أو القائمين على إدارتها:

١- تدريب عدد من العاملين فى كل مزرعة على القيام بعملية التطهير الكامـــل للمساكن والموقع بشكل صحيح.

٢- توفير المُطهرات التى تتناسب مع طبيعة النشاط الإنتاجى للموقـــع وتلقـــين العاملين بخواص كل مُطهر ، والتركيزات الفعالة التى يجب أن يُستخدم بهـــا ، وتوعيتهم بالمخاطر المهنية التى قد يتعرضون لها نتيجة للتعامل الخاطئ مـــع المُطهرات المختلفة.

٣- تدريب الفنيين العاملين فى المزرعة على ضوابط التعامل مع اللقاحـات ، والطرق الصحيحة لإجراء عمليات التحصين على اختلاف أنواعها وفى الأعمار المختلفة ، وتوعيتهم بالأخطاء التى قد تؤدى إلى فشل عمليات التحصين.

٤- توفير محرقة أو غرفة دفن مطابقة للمواصفات للتخلص من الطيور النافقة ، وأيضاً توفير الملابس الواقية لجميع العاملين فـى الموقـع ، وفـى حالـة المزرعة متعددة المساكن والأعمار فإنه يُنصح بأن يُخصص لكل مسكن ملابس بلون مميز لسهولة تتبع حركة العاملين وللحد من انتقالهم من موقع إلى آخر.

٥- ضرورة مراجعة نوافذ وفتحات التهوية للتأكد من وجود سلك شـبك مـانع لدخول الطيور البرية ، وترميم وتغيير ما يتلف منه دورياً.

٦- إزالة الأشجار والحشائش والنباتات البرية من المناطق المحيطة بمسـاكن الدواجن ، والتى يُشجع وجودها الطيور البرية على ارتياد المنطقـة ، وأيضـاً لعدم توفير مأوى آمن للفئران وغيرها من الهوام.

٧- الحرص على عدم تواجد أى طيور منزلية فـى كامـل الموقـع ، أو فـى المنطقة المحيطة به ، حيث تقوم بدور كبير فى نقـل العديـد مـن المُسـببات المرضية من دورة لأخرى ، وأيضاً الحرص على إخلاء الموقـع مـن القطـط والكلاب وغيرها من ناقلات الأمراض.

٨- المقاومة المستمرة والمنتظمة للفئران وتغيير طرق مقاومتها مـن حـين لآخر حتى تُصبح أكثر فاعلية ، والحرص على إحكام إغلاق أبـواب المسـاكن ومخازن العلف وغرف حفظ البيض لحرمانها من أهم ضرورات حياتهـا وهـو حصولها على الطعام.

٩- التطهير الجيد لوسائل النقل التى تدخل المزرعة كسيارات نقل الكتاكيت والأعلاف وغيرها باستخدام ماء مندفع تحت ضغط للغسيل أولاً ثم آخر مُضاف إليه مُطهر قوى كحامض الفنيك التجارى أومركبات الأيودوفور أوغيرها.

١٠- الحرص على استخدام شكائر أعلاف جديدة وعدم اللجوء للشكائر التــى سبق استعمالها توفيراً للتكاليف ، حيث يمكن أن تقوم بنقل مُسببات الأمــراض بين المزارع المختلفة.

١١- فى مزارع إنتاج البيض سواء بيض التفريخ أو بيض المائــدة ، يجــب الحرص التام على عدم استعمال أطباق بيض سبق استعمالها فى مزارع أخرى حيث ثبت قيامها بنقل العديد من مُسببات الأمراض والطفيليات بــين مــزارع متباعدة تماماً.

المُطهـــرات والتطهيـــر

أولاً: المُطهــرات

المُطهرات هى المُركبات الكيميائية أو العناصر البيئية أو الطبيعية القادرة علـــى القضاء على مُسببات الأمراض ، متى تـــم توظيفهـــا واســـتخدامها بالطريقـــة الصحيحة.

وقد شهدت صناعة المُطهرات تقدماً كبيراً فى السنوات الأخيـــرة ، وأصـــبحت هناك أجيال متعاقبة من المُطهرات الكيميائية تتميز بفاعليتها العالية وبتأثيرهـــا الممتد ، كما أنتجت الشركات خلطات من مُطهرات متوافقة أصبحت قادرة على التعامل مع مدى أوسع من مُسببات الأمراض ، وقد تزامن ذلك مع زيادة الوعى لدى المُنتجين بأهمية التطهير ، ومع الحرص على تطبيق الإجراءات الوقائيـــة التى تكفل حماية القطعان من التعرض للأمراض المنقولة من مزارع أو مناطق أخرى.

والمُطهرات على اختلاف أنواعها هى الأدوات التى يمكن بها تخفيـــف الحمـــل الميكروبى فى مزارع الدواجن وفى البيئة المُحيطة بها إلى أقل حـــد ممكـــن ، الأمر الذى يساعد على إعطاء البداية الصحيحة للكتاكيت حديثـــة الفقـــس ذات القدرات المناعية المحدودة لتنمو وتُبرز ما فيها من قوى وراثية.

ومن الضرورى قبل التعـــرف علـــى أنـــواع المُطهـــرات اســـتعراض بعـــض المصطلحات شائعة التداول فى مجال المُطهرات والتطهير وذلك للوقوف علـــى دلالاتها الصحيحة والتى كثيراً ما تُستخدم فى غير موضعها:

التطهـــير (Disinfection):

هو مصطلح يُطلق على عملية محددة تستهدف القضاء التام على كل مُســـببات الأمراض من بكتيريا وفيروسات وفطريات وكذلك جراثيمها وذلك فى مكان مـــا

أو على سطح ما بحيث يصبح المكان بعد تطهيره خالياً منها. والتطهيـــر هـــو المصطلح العملى الذى يمكن استخدامه تحت الظروف الحقلية سواء فى المزارع أو معامل التفريخ أو المجازر أو أى قطاعات أخرى مماثلة.

التعقيـــم (Sterilization):

يطلق هذا المصطلح على عملية أكثر دقة وشمولاً من عملية التطهيـــر ، إذ أن التعقيم يعنى القضاء التام على جميع الكائنات الحية الدقيقة سواء تلك المُمرضة أو غير المُسببة للأمراض.

وعملية التعقيم على هذا النحو عملية أكثر دقة وأكثر تكلفة وتســتلزم درجــة عالية من إعداد الأسطح ومن إحكام المكان المُراد تعقيمه ، وتســتلزم نوعيــة خاصة من الأسطح المُراد التعامل معها ، وعلى ذلك فهى تصلح لأماكن محــددة كمعامل الأبحاث ومعامل إنتاج اللقاحات وبعض المناطق فى مصــانع الأدويــة وغرف عمليات المستشفيات وغيرها.

غير أن هذا التعقيم يُعتبر هو الأساس فى عملية إنتاج البــيض الخــالى مــن المُسببات المرضية حيث يتعين أن يكون المسكن بل أن يكون الموقع كله عالى التعقيم ، كما يكون من الضرورى أن تكون كل المُدخلات معقمة أيضاً ويشــمل ذلك الهواء والماء والأعلاف ، ويمتد هذا التعقيم ليشمل العنصر البشرى مــن عمال وفنيين وذلك على الرغم من الصعوبة والتكلفة الباهظة لكل ما سبق.

وتجدر الإشارة إلى أن محاولة الوصول إلى عملية تعقــيم كاملــة لمزرعــة أو معمل تفريخ تجارى تحت الظروف الحقلية ، أمر بالغ الصعوبة وباهظ التكاليف إن لم يكن مُستحيلاً من وجهة النظر العملية.

المُطـــهر (Disinfectant):

هو المُستحضر أو المُركب الذى يحمل الخواص الكفيلة بتحقيق المُستهدف مــن عملية التطهير ، وذلك عندما يتم استخدامه بعد عملية الإعداد الكافية للمكان أو

السطح المُراد تطهيره ، بشـرط اسـتخدامه بـالتركيز المناسـب وبالطريقـة الصحيحة التى توصى بها الجهة المُصـنعة وباسـتخدام المُـذيب المناسـب ، وبشرط توفير الظروف البيئية وإتاحة الزمن اللازم للتلاصق والذى يكفل قيامه بدوره كمطهر.

المُنـظـف (Cleansing agent):

هو المركب الذى يُستخدم للمساعدة فى عملية تنظيف المسكن أو الأسطح من المواد العضوية وترسبات الأملاح وغيرها ، كالصابون ومسـاحيق التنظيـف التجارية وبعض المُنتجات الكيميائية التى يمكن أن تساعد فى عملية التنظيف.

المُمهد للتطهيـــر (Detergent):

هو المُستحضر أو المُركب الذى له من الخواص ما يُمكنه من إعـداد الأسـطح وتعريض الميكروبات المُستهدفة للتأثير المباشر للمُطهر ، وذلك بقدرته علـى التعامل مع المواد العضوية وترسيبات الأملاح وبقع الزيوت والشحوم التى قـد تكون موجودة على الأسـطح والتـى يشـكل وجودهـا دون مُعالجـة حمايـة للميكروبات ومُعوقاً لقدرات المُطهر على إحداث تأثيره المطلوب.

أسـس إختيـار المُطهـر

من الأمور التى قد تؤدى إلى فشل عملية التطهير سوء إختيار المُطهر ، غيـر أن هناك الكثير من الاسس والقواعد التى يجب وضعها فى الاعتبار عند القيـام باختيار المُطهر الذى يناسب مكان أو مزرعة ما ومنها:

١ – كفـاءة المطهـر:

يُقصد بكفاءة المطهر ، قدرته على قتل مُسـببات الأمـراض مـن فيروسـات وبكتيريا وفطريات ، وحيث أنه من المعروف أنه لا يوجد مُركب واحـد قـادر

على القيام بقتل كل هذه النوعيات من مُسببات الأمراض ، فيكون أساس الاختيار هو تأثير المُركب أو المُطهر على المُسبب أو المُسببات التى تسببت فى حدوث مشاكل مرضية فى دورة التربية السابقة أو المُسببات الممرضة السائدة فى المنطقة التى سيتم فيها التطهير.

٢- الأمان فى الإستخدام:

حيث أن الآدميين هم الذين سيتعاملون مع المُطهر عند تخفيفه واستعماله ، فمن الضرورى أن يكون المُطهر الذى سيتم اختياره غير سام بعد تخفيفه ولا يتسبب فى مشاكل مرضية ، ولا ينتج عنه حساسية فى الجلد للمتعاملين معه.

٣- التأثير المُتبقى أو المُمتد (Residual effect):

الكثير من المُطهرات لها خاصية التأثير المُتبقى أو المُممتد وهو التأثير القاتل لمُسببات الأمراض والذى يستمر لفترات مختلفة قد تصل لعدة أسابيع بعد استعمال المُطهر على الأسطح المختلفة ، وكلما طالت فترة التأثير المُتبقى كلما كان استخدام هذا المطهر أجدى وأكفأ ، إذ لا ينتهى تأثيره بعد جفافه بل يستمر لما بعد ذلك.

٤- قدرة المُطهر على إحداث التآكل:

تحتوى مزارع الدواجن ومعامل التفريخ والمجازر على الكثير من المُعدات المعدنية أو التى تحتوى على أجزاء معدنية ، ذات القيمة الرأسمالية العالية ، ولذلك فإنه من الضرورى أن يكون المُطهر الذى سيتم اختياره غير مُحدث للتآكل إذا ما تم استخدامه بالتركيز الذى تنصح به الشركة المُنتجة.

٥- كفاءة المُطهر فى وجود مواد عضوية:

فى ظروف التطهير العادية سواء فى مزارع الدواجن أو فى معامل التفريخ أو المجازر ، يكون من الصعب إن لم يكن من المستحيل التخلص من كل المواد

العضوية قبل التطهير ، وعلى ذلك فإن المُطهر الذى يتم اختياره هو الذى يكون قادراً على القيام بعمله التطهيرى فى وجود بقايا هذه المواد العضوية.

٦- ذوبـــــان المُطهـــر:

المياه المُتاحة فى المواقع التى يتم تطهيرها والتى يُذاب فيها المُطهـــر ليســـت متماثلة فمنها المياه الحمضية والقلوية ، وهى تتفاوت أيضاً فى مُحتواها مـــن الأملاح والعناصر ، وعلى ذلك فإنه من أسس اختيار المُطهر إمكانية ذوبانه فى المياه المُتاحة فى الموقع المُراد تطهيره ، وذلك لما تحتاجه عملية التطهير من كميات مياه كبيرة قد يتعثر نقلها من مكان آخر.

٧- زمن التـــلاصـــق (Contact time):

لكل مُطهر وقت يتعين أن يتلاصق فيه مع السطح المُراد تطهيـــره والمحتـــوى على مُسببات الأمراض المُستهدفة ، حتى يقوم المُطهر بأداء دوره فى التطهير ، وكلما قل وقت التلاصق هذا كلما كان ذلك نقطة ترجيح فى اختيار المُطهر.

٨- إمكانية التفاعل مع المُمهـــد المُســـتخدم للتطهـــير:

لأنه من الضرورى إستخدام مُمهد جيد للتطهير له القدرة على تكســـير المـــواد العضوية وعلى التعامل مع ترسيبات الأملاح وبقع الزيوت والشـــحوم ، وذلـــك لإعطاء الفرصة الكاملة للمُطهر ليقوم بدوره ، فإنه من الضرورى عند اختيـــار المُطهر التأكد من عدم إمكانية حدوث تفاعل أو تعارض مع مُمهد التطهير الذى سبق استخدمه.

٩- درجة الحرارة:

هناك بعض المُطهرات تستلزم توفير درجة حرارة معينة لإحداث تأثيرها فى قتل مُسببات الأمراض ، كما هو الحال مع الفورمالين ، وفى مواقع كثيـــرة وأيضـــاً فى الأيام الباردة من فصل الشتاء يكون توفير هذه الدرجة من الحـــرارة مـــن

الأمور الصعبة ، وعلى ذلك فمن المُفضل أن يكون المُطهر قادراً على العمل فى درجات الحرارة العادية.

١٠- تكلفة عمليـــة التطهيـــر:

الكثير من المُطهرات أصبحت أسعارها مُبالغ فيها ، الأمر الذى يستلزم إجـــراء دراسة لتقييم كفاءة المُطهر والعائد من استعماله مقابل تكلفة استخدامه ، إلا أن هذه التكلفة تبدو نسبية ، وتتوقف على الموقع الذى يتم فيه التطهيـــر ، فهـــذه التكلفة تتضاءل فى مزارع جدود الدواجن وفى مزارع إنتاج البيض الخالى من المُسببات المرضية إذا ما قورنت بباقى تكلفة الإنتاج.

العوامل المُحددة لكفاءة المُطهر

لكل مُطهر خواصه التى تجعله يختلف عن غيره من المُطهرات حتى وإن كـــان ينتمى لنفس المجموعة من حيث الطريقة التى تُحدث بها تأثيرها القاتل لمُسببات الأمرض ، وحتى يستطيع المُطهر إبراز قواه التطهيرية فـــإن هنـــاك الكثير من العوامل التى يجب وضعها فى الإعتبار:

أولاً: الشـــركة المُنتجـــة للمُطهـــر:

يعج السوق المصرى بعشرات المُطهرات مجهولة الهوية أو من إنتاج شـــركات لا يُعرف عنها أى تاريخ فى إنتاج المُطهرات ، فى الوقت الـــذى تتواجـــد فيـــه مجموعات كبيرة من المُطهرات من إنتاج شركات لها تاريخها وسمعتها العالمية ولها فاعليتها التى لا تخفى على أىٍ من العاملين فى الحقـــل البيطـــرى. ولأن غالبية مستهلكى المُطهرات لا يهتمون بالجهة المُصنعة وغالبـــاً مـــا تقتصـــر معرفتهم بالمُطهر على لون العبوة ورائحة ولون المُستحضر ، وهم بـــالطبع لا يقومون باختبار كفاءة المُطهر قبل استخدامه ، فإن الكثير من عمليات التطهير تفشل لعدم كفاءة المُطهر.

الشركات المُنتجة للمُطهرات عالية الفاعلية معروفة للفنيين العاملين فى المجال ، وهذه الشركات لديها الخبرة والمعرفة والتاريخ الذى يجعلها تُنتج مُطهـــرات عالية الكفاءة ، ومن الضرورى أن يُوضع مصدر المُطهر فـــى الإعتبـــار عنـــد إختياره.

ثانياً: تركيـــز المُطهـــر:

لكل مُطهر التركيز الذى يجب أن لا يقل عنه عند تجهيزه بإذابته فى الماء حتى يتمكن من إحداث تأثيره القاتل على مُسببات الأمراض المختلفة. وواقع الأمـــر أن التركيز المطلوب لقتل مُسببات الأمراض عند إجراء التجارب فـــى المعمـــل مثلاً يختلف تماماً عن ذلك التركيز الذى يمكن لنفس المُطهر إحداث نفس التأثير تحت الظروف الحقلية ، فوجود المواد العضـــوية ونوعيتهـــا ومـــدى جفافهـــا وسُمكها يحتاج بالقطع لتركيزات أعلى من التركيزات المعتادة ، حتى بـــافتراض أن المُطهر يمكنه العمل فى وجود مواد عضوية.

وعلى أى حال فإن الشركات المُنتجة للمُطهرات غالباً ما تنصح بمـــدى واســـع للتركيزات التى يُوصى بها عند إستخدام المُطهر ، ويكون على المُستخدم اختيار الحد الأدنى أو الحد الأقصى من التركيزات وفق ما سبق ، وفى كـــل الأحـــوال يجب الإسترشاد بالتركيزات التى تُوصى بها الشركة المُنتجة للمركب.

ثالثاً: تركيـــب المُطهـــر:

عادة ما يُكتب على كل مُطهر حتى ولو باختصار المواد التـــى اســـتخدمت فـــى تركيبه ، فالمادة الفعالة الأساسية بلا شـــك لهـــا أهميتهـــا ، غيـــر أن المـــواد المساعدة الأخرى التى تكمل تركيبة المُطهر وحتى المادة الحاملة لهـــا أهميـــة كبيرة لأنها قد تحدد مدى كفاءة المُطهر. وفى كثير من الأحوال نجـــد مـــركبين يحملان إسمين تجاريين مختلفين يحتويان مادة فعالة أساسية واحـــدة وبـــنفس التركيز غير أن الاختلاف يكون فى باقى المُكونات ، وعليه نجد أن أحدهما أشد فاعلية من الآخر لاختلاف المواد المساعدة أو المكملة.

وكأمثلة لما سبق نجد مُركبات الأيودوفورز ومُركبات الأمونيوم الرباعية ، إذ يتواجد كل منهما كمادة فعالة وبنفس التركيز فى العديد من المُركبات التجارية المتواجدة فى السوق والتى تحمل أسماء مختلفة ، إلا أن الفاعلية تختلف باختلاف المواد المُكملة أو المواد المساعدة.

رابعاً: مُسببات الأمراض المُستهدفة من عملية التطهير:

مُسببات الأمراض المختلفة لا تتساوى فى درجة مقاومتها لتأثير مُطهر ما ، فالبكتيريا المتجرثمة هى الأكثر مقاومة على عكس البكتيريا المتحررة التى يمكن التأثير عليها بسهولة باستخدام التركيزات المعتادة من المُطهرات ، كما أن الفطريات تختلف أيضاً فى درجة مقاومتها فأكثرها مقاومة هو فطر الفيوزيريوم وأقلها مقاومة هو فطر البنيسليوم ، وتختلف الفيروسات المُسببة للأمراض أيضاً فى درجة مقاومتها لتأثير المُطهرات فأكثرها مقاومة هما فيروسى الجمبورو وأنيميا الطيور بينما نجد أن فيروس النيوكاسل من أقلها مقاومة لتأثير المُطهرات ، على الرغم مما يسببه من خسائر لمُربى الدواجن ، وعلى ذلك فاختيار المُطهر ومدى فاعليته يتوقف على المُسبب المرضى المُستهدف.

خامساً: زمن التلاصق (CONTACT TIME):

لا يوجد مُطهر يمكنه القيام بالقتل الفورى لمُسببات الأمراض ، إذ يتعين أن يتلاصق المُطهر مع السطح أو المادة المُلوثة لفترة تختلف باختلاف نوع المُطهر حتى يتمكن من إبراز قوته التطهيرية.

ويختلف هذا الزمن من مُطهر لآخر وإن كان طول هذا الزمن أو قصره ليس مرتبطاً بقوة أو ضعف المُركب ، فهذا الزمن هو جزء من خواص المادة الفعالة المُستخدمة. ومن الضرورى أن تحتوى النشرة الفنية لأى مُطهر على زمن التلاصق اللازم لهذا المُطهر بشكل واضح ، وعليه فإن مُستعمل المُطهر عليه إتاحة زمن التلاصق الذى تنصح به الشركة المُنتجة قبل الحكم على قوة أو ضعف المُركب.

سادساً: مدى وجود المواد العضويـــة:

المواد العضوية هى المُعوق الأكبر لتأثير أو فاعلية أى مُطهر ، وهـــى تلعـــب دوراً كبيراً ومؤثراً فى تحديد مدى نجاح المُطهر أو فشله فـــى إتمـــام عمليـــة التطهير بكفاءة.

فالمواد العضوية واسعة الانتشار ويمكنها أن تُغلف مُسببات الأمراض المختلفة وتحميها وتبعدها عن التأثير المباشر للمُطهر المُستخدم ، ويختلف ذلك باختلاف نوع المادة العضوية وسُمكها ودرجة جفافها ، كمـــا يمكـــن أن تقـــوم المـــواد العضوية بالتفاعل مع المُركب الكيميائى المُســـتخدم كمطهـــر لتقلـــل أو تُبطـــل فاعليته كُلية ، وأيضاً يختلف التفاعل المتوقع باختلاف نوعية وتركيبة المـــواد العضوية فى المادة أو على السطح المُراد تطهيره.

سابعاً: درجـــــة الحـــرارة:

من الأمور المُسلم بها أن فاعلية معظم المُطهرات تزيد مع زيادة درجة حـــرارة الوسط المُذيب ، ولكن هناك حدود قصوى لزيادة درجة الحرارة بالنسبة لعـــدد من المُطهرات تقل بعدها فاعليتها ، كما أن هناك مُطهرات تحتاج لتـــوفر حـــد أدنى من درجات الحرارة ليس فى الوسط المُذيب بل فى هواء المكـــان المـــراد تطهيره كما هو الحال مع مُركب الفورمالين إذ يحتاج لدرجة حرارة تتجاوز ٢٥ مْ وإلا فإن غاز الفورمالدهيد الذى يحتويه سوف يتحول لمُركـــب آخـــر عـــديم الفاعلية تماماً.

ثامناً: الميـــاه التى يتم فيها إذابـــة المُطهـــر:

المياه هى الوسط الطبيعى والتقليدى الذى يتم فيه إذابة أو تعليـــق المُطهـــرات المُستخدمة فى الحقل ، وتؤثر كمية المياه وخواصها الفيزيائية ومحتواها مـــن العناصر فى تحديد فاعلية المطهر:

١ - كميــــة الميــــــاه:

من الأمور المُحددة لكفاءة عملية التطهير أن تكون كمية المياه التى يتم إعدادها لتطهير الموقع كافية لتطهير كل المُسطحات المُراد تطهيرها ، بحيث لا تتبقى أى مُسطحات لم تشملها عملية التطهير وإلا أصبحت هــذه المُســطحات بؤراً لمشاكل مرضية منقولة إلى دورة التربية التالية، وللإسترشاد فإن المتــر المربع الواحد يحتاج من ٣٠٠ إلى ٣٥٠ سم٣ ماء لإتمام تطهيره.

٢ - الأس الهيدروجينى للميـــاه:

المياه ذات الأس الهيدروجينى المُرتفع أو المُنخفض قد تقلل من فاعلية العديــد من المُطهرات ، ولذلك فإنه من الأفضل استخدام ماء متعادل تقريباً يتراوح أسه الهيدروجينى ما بين ٧,٠ و ٧,٢ مالم تنصح الشركة المُنتجة للمُطهر بغير ذلك ، غير أن هناك بعض المُطهرات كمركبات الأيودوفورز تزداد فاعليتهــا وتزيــد درجة ثباتها إذا ما تمت إذابتها فى ماء ذو أس هيدروجينى منخفض (حامضى).

٣- مُحتوى الميـــاه من مُســببات الأمــراض:

الأساس فى المياه التى يمكن أن تُستخدم كمذيب للمُطهرات أن تكون مياه نقيــة وخالية من المُلوثات ، وإستخدام مياه ذات مُحتوى بكتيرى عالى أو مُحتــوى عالٍ من الفطريات يُضعف المُطهر المُستخدم ويقلل فاعليته ، ويكون الأمر أشد سوءً إذا ما كان هذا المحتوى الميكروبى من مُسببات الأمراض.

٤- عُســر الميـــاه:

يقلل عُسر المياه من فاعلية الكثير من المُطهرات المُســتخدمة فــى عمليــات التطهير ، ويزيد التأثير السلبى مع زيادة نسبة العُسر فى المياه ويكون التــأثير أكبر مع مُركبات الأمونيوم الرباعية ومركبات الأيودوفورز حيث تتــأثر بشــكل كبير بعُسر المياه.

٥- مُحتوى المـــاء من الأمونيـــا (النشادر):

إذا ما احتوت المياه المُستخدمة لتخفيف المُطهر نسبة عالية مـــن الأمونيـــا ، فإنها تتفاعل مع بعض المُطهرات كالفورمالين مؤدية إلى الحد من فاعليتـــه إذ تكون نتيجة التفاعل تكوين مُركب آخر غير فعال وهو الهكسامين.

٦- مُحتوى المـــاء من المواد العضويـــة:

كلما زاد مُحتوى الماء من المواد العضوية كلما أدى ذلك إلى زيادة الحد مـــن فاعلية المُطهر المُستخدم ، ويتعاظم التـــأثير الســـلبى للمـــواد العضـــوية مـــع المُطهرات المؤكسدة كبرمنجنات البوتاسيوم والمُركبات المحتوية على الكلـــور وفوق أوكسيد الهيدروجين وغيرها ، غير أن مدى تـــأثير المـــواد العضـــوية يتوقف أيضاً على نوعيتها.

٧- مُحتوى المـــاء من عناصر الســـلفات والفوســـفات والحديـــد:

هذه العناصر تتفاعل مع العديد من المُطهرات المُؤكسدة وتقلل فاعليتها بشـــكل كبير ، وتزيد التأثيرات السلبية لهذه العناصر مع زيادة نســـبتها فـــى الميـــاه المُستخدمة فى تخفيف المُطهر ، ومن أمثلة المُركبات التى تتأثر بهذه العناصر الكلور ومُركباته المختلفة وفوق أوكسيد الهيدروجين ومُركب البيرأستيك أســـيد ومُركب البيرفورميك أسيد.

٨- درجـــة حرارة الميـــــاه:

تؤثر درجة حرارة المياه فى فاعلية المُطهرات ، فكلما زادت درجة الحرارة كلما زاد ذلك من القوة التطهيرية للمُركب المُستخدم ، غير أن زيادة درجة حـــرارة المياه ليست مُطلقة ، فهناك بعض المُطهرات تقل فاعليتها بشكل كبيـــر إذا مـــا زادت درجة حرارة المياه عن ٦٠ مْ ، ومـــن أمثلتهـــا مُركبـــات الأيودوفـــورز والفورمالين والمُركبات المُحتوية على مُركب الكلور.

تاسعاً: تأثيـــر وجـــود البيـــوفيـــلم (BIO- FILM):

البيوفيلم هى ترسيبات من خليط من العناصر الكيميائية والمـــواد العضـــوية ، تترسب على الأسطح وعلى الجدران الداخلية لخطوط وخـــراطيم ومســـتودعات المياه ، وهذه الترسيبات مهما قلت فإنها تعوق تماماً تأثير أى مُطهر حتى ولو احتوت النشرات الفنية الخاصة بالمُطهر على غير ذلك.

يقوم البيوفيلم بحماية مُسببات الأمراض المُستهدفة من عملية التطهير وبذلك لا تتيح الفرصة لحدوث تأثير المُطهر المُستخدم ، وبالتالى تتسبب فى وجود بـــؤر تحتوى على مُسببات أمراض كفيلة بالحكم على فشل عملية التطهير.

عاشراً: وجـــود تشققات وفجـــوات فى الأســـطح المُراد تطهيرها:

تزيد فاعلية المُطهر إذا ما تم استخدامه على أسطح مُستوية تماماً ، وتقل كلما زادت تعاريج وفجوات السطح المُراد تطهيره ، وذلك نتيجة لعدم إمكانية انتظام توزيع المُطهر على السطح ، وتقل فاعلية المُطهر بشكل كبير إذا مـــا احتـــوى السطح المُراد تطهيره على شقوق يمكنها أن توفر الحماية الكاملـــة لمُســـببات الأمراض من التأثير المباشر للمُطهر المُستخدم مهما كانت قوته أو فاعليته.

إحدى عشر: التمهيـــد لعمليـــة التطهيـــر:

تفشل عملية التطهير إن لم يسبقها إعداد جيد للأسطح المُراد تطهيرهـــا ، كمـــا يفشل المُطهر فى إبراز خواصه التطهيرية الكاملة إذا ما تـــم اســـتخدام مُمهـــد للتطهير يتفاعل معه ويُعارض تأثيره ، وهذا هو الحال عنـــدما يـــتم اســـتخدام مركب هيدروكسيد الصوديوم مثلاً (الصودا الكاوية) كمُمهـــد للتطهيـــر مـــع حامض الفنيك كمطهر ، إلا إذ تم غسيل المسكن بعد استخدام المُمهد للتطهيـــر قبل استخدام المطهر وصرف مياه الغسيل خارج المسكن.

وتزيد فاعلية المُطهر إذا ما تم إعداد المسكن بشكل جيد وإذا مـــا تـــم إخـــلاء الموقع من متبقيات الفرشة العميقة وتم إجراء الصيانة الدورية الكاملة للحوائط

والأرضيات وإغلاق الشقوق وتم التخلص من المواد العضوية بالغسيل الجيد للحوائط والأرضيات والأسقف ، إذ أن الغسيل الجيد والمتكرر يمكنه أن يُزيل أكثر من ٩٠ % من المُلوثات.

إثنى عشر: الرطوبة النسبية داخل المسكن:

إرتفاع نسبة الرطوبة داخل المسكن تزيد من قدرة المُطهر المُستعمل على التغلغل فى الأسطح الجافة وعلى الوصول إلى أعماق أبعد فى المواد العضوية ذات السُمك الكبير، وعلى ذلك فمن المفيد أن نقوم برفع الرطوبة قبيل رش المُطهر ، كما أن هناك مُطهرات لا تعمل أساساً إلا فى وجود رطوبة نسبية تتجاوز ٧٠% مثل غاز الفورمالدهيد.

ثالث عشر: الأس الهيدروجينى (PH):

لا تعمل جميع المُطهرات عند أس هيدروجينى واحد ، فبعضها يعمل بكفاءة عندما يكون الوسط المُذيب حامضى مثل مُركبات الأيودوفورز والكلور ومركباته المختلفة والفينول والمُركبات الفينولية وفوق أوكسيد الهيدروجين ومركباته المختلفة ، بينما تتأثر كفاءة هذه المُركبات بشدة إذا ما كان الوسط المُذيب قلوياً.

على الجانب الآخر هناك مُطهرات تزيد كفاءتها إذا ما كان الوسط المذيب قلوياً كمركبات الأمونيوم الرباعية ومركبات الجير وتقل كفاءتها بشدة إذا كان هذا الوسط حامضياً.

رابع عشر: طريقة إستخدام المُطهر:

تختلف فاعلية المطهر باختلاف طريقة استعماله ، فكلما زادت كمية المُطهر على السطح المُراد تطهيره كلما زاد ذلك من فاعليتة ، وعلى ذلك فهناك تفاوت فى الفاعلية إذا ما كان التطهير بالغمر مثلاً عن ما إذا تم استخدام المطهر بالرش الخفيف أو بالدهان ، وذلك لأن زيادة كمية المُطهر تعطى الفرصة

لتجاوز تأثير بعض المؤثرات التى تُحد من فاعلية المُطهر كـالمواد العضـوية مثلاً.

خامس عشر: كميـة المُطـهر المُسـتخدمـة:

سبق وأوضحنا أن كل متر مربع من السطح المُراد تطهيره يحتـاج ٣٠٠ – ٣٥٠ سم³ من المُطهر بعد تخفيفه حتى تكتمل عملية التطهيـر بـرش جميـع الأسطح ، غير أن هذه الكمية لا بد وأن تزيد كلما كانت المُلوثـات المُسـتهدفة مُتعددة وكثيفة ، وتزيد أيضاً وبشكل كبير إذا ما احتـوت المُسـطحات المُـراد تطهيرها على مواد عضوية ، وتتعاظم الزيادة فى كمية المُطهر إذا مـا كانـت هذه المواد العضوية شديدة الجفاف وكاملة الإلتصاق بالأسطح المُراد تطهيرها.

سادس عشر: صلاحيـة المُطهر وطريقـة حفظـه:

لكل مُطهر تاريخ صلاحية لا يجوز تجاوزه إذ تقل أو تنتهى فاعليتة مع انتهاء تاريخ صلاحيته ، وهناك أيضاً ظروف تخزين خاصة لبعض المُطهرات كمركـب البيرأسيتيك أسيد الذى يحتاج إلى درجة حرارة تخزين تقل عـن ٢٥ مْ وتقـل كفاءة هذا المُطهر إذا ما تم التخزين فى درجات حرارة أعلى من ذلك.

سابع عشر: خلط المُطهـرات:

من الأخطاء الجسيمة خلط المُطهرات دون دراية كاملة بخواصها ولا بما يمكـن أن يحدث من تفاعلات إذا ما تم هذا الخلط وذلك بصرف النظر عن نسبة الخلط ، وهذا ما يقوم به وبإصرار العديد من مُربى الدواجن طمعاً فى زيادة الفاعلية وزيادة كفاءة عملية التطهير.

فإذا ما تم مثلا خلط مُطهر يحتوى علـى الأيودوفـورز مـع مركـب ربـاعى الأمونيوم فإن المحصلة هى فقد فاعلية كلٍ مـن المـركبين باعتبـار أن الأول يحتاج وسط حامضى والآخر يحتاج إلى وسط قلوى ، وكذلك هو الحال إذا مـا تم خلط أحد المُركبات الفينولية مع الجلوتارالدهيد ، وفى كل الأحوال لا يُنصـح

بخلط أى مُطهرات حتى وإن كانت هناك ضرورة لإستخدام أكثر من مُركب ، إلا إذا تم ذلك بواسطة الشركة المُنتجة للمُطهر.

على الجانب الآخر هناك مُطهرات تزيد فاعليتها إذا ما تـــم خلطهـــا بمُطهـــرات أخرى ومثال ذلك مُركبات الأمونيوم الرباعية والتى تزيد كفاءتهـــا إذا مـــا تـــم خلطها بمركب الجلوتارالدهيد أو الفورمالين.

المُطهرات الطبيعيــة والمُطــهرات الكيميائيــة

تنقسم المطهرات بوجه عام إلى قسمين أساسيين:

١ – المُطهرات الطبيعية:

وهى العناصر البيئية أو الطبيعية التى لها القدرة على القضـــاء علـــى مُسببات الأمراض أو على الأقل وقف أو الحد مـــن نموهـــا وتكاثرهـــا وانتشارها.

٢ – المُطهرات الكيميائية:

وهى مُركبات كيميائية لها القدرة على التعامل مع مُسببات الأمراض بطرق مختلفة لوقف نموها وتكاثرها والقضاء عليها ، وهذه المُطهرات الكيميائية تنقسم أيضاً إلى:

- المُطهرات الكيميائية غير العضوية.
- المُطهرات الكيميائية العضوية.

المُطهـرات الطبيعيـة

١- أشعة الشمس المُباشـرة:

يُقصد بأشعة الشمس المُباشرة ذلك الضوء الذى يسقط مباشرة فى يوم مُشمس على سطح ما دون المرور من خلال زجاج أو بلاستيك شفاف أوغيره.
يحتوى ضوء الشمس المُباشر على الانبعاثات الشمسـية المتعـددة ، وعلـى الأشعة فوق البنفسجية التى لها قدرة كبيرة على قتـل الكثيـر مـن مُسـببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية وبعض الفطريات ، عندما تكون طول موجتهـا الضوئية ٢٤٠ – ٢٨٠ (nm) ، كما تحتوى أشعة الشمس المباشـرة علـى نوع آخر من الأشعة وهى الأشعة تحت الحمراء ، وهـى ذات قـوة تطهيريـة محدودة إذا ما قورنت بالأشعة فوق البنفسجية.

تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على شريحة كبيـرة مـن الفيروسـات المُسـببة للأمراض ومنها فيروسى مرض النيوكاسل وإنفلونزا الطيور ، كما تؤثر علـى كل البكتيريا سالبة الجرام بدرجات متفاوتة ، غير أن البكتيريا موجبة الجـرام تقاوم تأثيرها إلى حد ما ، بينما لا تؤثر هذه الأشعة على البكتيريا المتجرثمـة ولا على معظم الفطريات ولا على حويصلات الكوكسيديا على إختلاف عتراتها.
تأثير الأشعة فوق البنفسجية محدود فى الطبقة السطحية التى تتعرض لضـوء الشمس المُباشر فقط ، مما يستلزم إستمرار تقليب المادة المُراد تطهيرها بهذه الأشعة لتعريض طبقاتها المختلفة لها ، وهذا ما يحدث بشكل طبيعى فى ميـاه الأنهار والقنوات المائية ، غير أن الطرق المرصوفة والأرضـيات الأسـمنتية ومُسطحات الأراضى الصحراوية وما على شاكلتها من الأسطح المُعرضة لضوء الشمس المُباشر تستفيد من القوة التطهيرية للأشعة ، إضافة لتـأثير إرتفـاع درجة حرارتها القاتل للعديد من مُسببات الأمراض خاصة فى فصل الصيف.

تؤثر الأشعة فوق البنفسجية علـى الحـامض النـووى (DNA) لمُسـببات الأمراض وتدمره وتمنع عملية استعاضته ، مما يؤدى إلى قتلها نظراً للأهميـة القصوى لهذا الحامض لإستمرار حياة الخلية.

٢- الحـــرارة:

الحرارة هى أكثر المُطهرات الطبيعية إستخداماً وأكثرها تأثيراً علـــى البكتيريـــا والفطريات والفيروسات وذلك نظراً لسهولة إستخدامها ، واستخدامها يبدأ مـــن عمليات تطهير المُعدات والزجاجيـــات المعمليـــة والبيئـــات المُغذيـــة وأدوات الجراحة ، ويمتد ليشمل تطبيقات متعددة فى صناعة الدواجن منها تطهير العلف وذلك من خلال عملية تحويله إلى علف مُحبب ، وتطهيـــر الأســـطح ومســـاكن الدواجن التى تقوم بتربية القطعان ذات القيمة المادية والحساســـية المرتفعـــة كقطعان الجدود والأمهات وغيرها.

واستخدام الحرارة فى التطهير يتم فى صور متعددة منها:

أ- الحـــرارة الجافـــة:

ويُقصد بها اللهب المباشر الذى يشيع استخدامه فى تطهير الأسطح الأسمنتية ، وفى التخلص من بعض المواد التى يصعب التخلص منها بالغسيل مثل الـــريش الصغير والزغب الذى غالباً ما يتراكم فى زوايا مساكن الدواجن ويحمل الكثيـــر من مُسببات الأمراض ومنها فيروس الماريك الذى يسبب خســـائر اقتصـــادية كبيرة ، كما يلجأ الكثير من مُربى طيور إنتاج بيض المائدة التى تربـــى علـــى أقفاص متعددة الطوابق إلى استخدام اللهب المباشر فـــى الفواصـــل المعدنيـــة والزوايا والأركان سعياً للقضاء على الفاش وبويضاته ويرقاته.

إستخدام اللهب المباشر أو الحرارة الجافة فى التطهيـــر قـــد يكـــون ذو فائـــدة تطهيرية فى صناعة الدواجن ، وإن كانت هناك طرقاً أكثر أمناً لإتمـــام نفـــس المهمة بكفاءة أكبر ، كذلك فإن استخدام هذا اللهب له مخاطره ومشاكلة علـــى المزارع وعلى الآدميين المتعاملين مع هذا اللهب.

من الناحية التأثيرية كمطهر فإن الحرارة الجافة مهما كانت شدتها تفشل فـــى اختراق الجدار الخلوى لكثير من الخلايـــا الميكروبيـــة الحيـــة ، ممـــا يجعـــل إستخدامها كمطهر على الرغم من مشاكله ذو فائدة محدودة.

ب- الحرارة الرطبة:

الحرارة الرطبة هى الحرارة المرتبطة بالرطوبة ، وهى أكثر كفاءة وأشد تأثيراً من الحرارة الجافة وذلك لقدرتها العالية على اختراق جدران الخلايا الحية ، حيث تقوم بترسيب بروتين الخلية وتقضى عليها ، وللحرارة الرطبة صور عديدة:

• الغليان:

وهو وسيلة جيدة وذات كفاءة عالية فى تعقيم الكثير من المُعدات فى عيادات الأسنان وفى تعقيم الأدوات الجراحية فى المستشفيات والعيادات التى لا يوجد بها أجهزة تعقيم بالحرارة الرطبة تحت ضغط ، بشرط إستمرار غليان الماء المحتوى على المعدات المُراد تطهيرها لمدة لا تقل عن ١٠ دقائق متصلة ، غير أنه إذا ما استُخدم الغليان فى التعقيم أو التطهير فيراعى إضافة صودا الغسيل للمياه لتجنب حدوث صدأ فى المعادن التى تُعالج بهذه الطريقة.

وفى بعض المزارع التى تتبع نظم وقائية عالية المستوى ، يُستخدم الماء الذى تصل درجة حرارته لأكثر من ٧٠ مْ فى عمليات الغسيل التى تسبق عملية التطهير ، وذلك من خلال أجهزة خاصة ، لتضيف بذلك عوامل تساعد على اكتمال تطهير المسكن ، حيث تقوم المياه الساخنة بإزالة معظم بقع الزيوت والشحوم وتتعامل بشكل أفضل مع المواد العضوية وتعمل على تفكيكها وإزالتها من على الأسطح ، وتقتل أيضا نسبة كبيرة من مُسببات الأمراض قبل بدء عمليات التطهير بإستخدام المُركبات الكيميائية.

• البُخار:

يتولد البُخار من رفع درجة حرارة المياه للدرجة التى يتحول فيها الماء إلى بُخار وهى عملية تحتاج لطاقة حرارية عالية ومكلفة ، غير أن قوة تغلغل بُخار الماء فى المواد عالية مما يزيد من قدرته على تدمير المُحتوى البروتينى للخلايا الميكروبية ، ولذلك فهو الأكثر استخداماً فى أغراض التطهير والتعقيم.

إستخدامات البُخار فى الحقل البيطرى مُتعددة فهو يُستخدم فى تعقيم البيئات المغذية والمستلزمات المعملية فى معامل الأبحاث والتشخيص وذلك بتوليد درجة حرارة بُخار تزيد عن ١٠٠ مْ مصحوبة بضغط يتناسب مع نوعية المواد المُراد تعقيمها ، كما يُستخدم بُخار الماء ذو درجة حرارة تقل عن ١٠٠ مْ فى تطهير مُعدات كثير من المجازر ومصانع تجهيز اللحوم وتصنيعها والعديد من الصناعات الغذائية الأخرى وذلك بعد انتهاء كل يوم عمل ، وذلك من خلال غلايات خاصة.

والإستخدام الأكثر شيوعا فى صناعة الدواجن هو استخدام البُخار فى تحويل العلف المطحون إلى علف مُحبب ، وفى هذه العملية ينطلق البُخار من الغلايات ليختلط بالعلف المطحون ويرفع حرارته إلى ٨٦ – ٨٨ مْ قبل مرورة فى مكبس التحبيب.

تؤدى عملية استخدام البخار فى تصنيع العلف المُحبب إلى خفض الحمل الميكروبى فى مُكونات العلف إلى ما يقرب من الصفر ، إضافة إلى عملية الهضم الجزئى لكثير من مُكونات العلف والتى تصاحب هذه العملية ، وبذلك تزيد من كفاءة تحويل الغذاء عندما تتغذى عليه الطيور.

تأثير الحرارة على
بعض مُسببات الأمراض الفيروسية

مُسبب المرض	درجة الحرارة القاتلة (مْ)	الزمن اللازم
فيروس انفلونزا الطيور Avian influenza	٥٦ ٦٠ ٧٠	٣٠ دقيقة ١٠ دقائق ٣ دقائق
فيروس النيوكاسل Newcastle disease	٥٦ ٦٠ ٧٠	٤ ساعات ١,٥ ساعة ٢٠ دقيقة

فيروس الماريك Mark's disease	٥٦ ٦٠ ٧٠	٣٠ دقيقة ١٠ دقائق ٣ دقائق
فيروس الجمبورو Bursal Infectious disease	٥٦ ٦٠ ٧٠	٦ ساعات ٤ ساعات ٤٠ دقيقة
فيروس الالتهاب الشعبى المُعدى Infectious bronchitis	٥٦ ٦٠ ٧٠	١٥ دقيقة ٨ دقائق دقيقة واحدة
فيروس أنيميا الطيور Chicken anemia	٥٦ ٦٠ ٧٠	٦ ساعات ٤ ساعات ٤٥ دقيقة
فيروس جدرى الطيور Chicken pox	٥٦ ٦٠ ٧٠	ساعة واحدة ١٠ دقائق ٣ دقائق

تأثير الحرارة
على بعض مُسببات الأمراض البكتيرية والفطرية

مُسبب المرض	درجة الحرارة القاتلة (مْ)	الزمن اللازم
الميكروب القولونى	٧٠	٨ دقائق
السالمونيلا	٧٠	١٠ دقائق
السودوموناس	٧٠	٣٠ دقيقة
الهيموفيللس جاللينيرم	٧٠	دقيقة واحدة
المايكوبلازما	٧٠	دقيقة واحدة
الأسبرجيللس نيجر	٧٠	٨ ساعات
الأسبرجيللس فيوميجاتس	٧٠	٧ ساعات

الفيوزيريوم	٧٠	١٢ ساعة
الكانديدا	٧٠	٢٠ دقيقة
البنسيلليوم	٧٠	١٠ دقائق

٣- التبريـــد:

يُستخدم التبريد فى تطهير الكثير من مُستلزمات صناعة الدواجن وذلــك عقــب عمليات التسخين ، إذ يؤدى تعرض المواد الساخنة لدرجات حرارة تزيــد عــن ٨٠ مْ ولمدة تزيد عن ٥ دقائق لبرودة مفاجئة إلى تدمير الخلايا البكتيرية وذلك عن طريق تدمير الجدار الخلوى لها ، وهذا ما يحدث فى وحدات تعقيم العلف (Conditioners) حيث يتم رفع درجة حرارة العلــف المطحــون إلــى ٨٦ مْ ولمدة ٦ دقائق يتم بعدها تعريضه لهواء بارد يخفض درجة حرارته إلى ١٥ مْ خلال ٣ دقائق.

كما يُستخدم التبريد فى تطهير بعض المُنتجات كالطيور المذبوحة ومصــنعاتها التى تتعرض للتبريد المفاجئ بعد تمام تجهيزها عند درجة (- ٤٠ مْ) فى أنفاق التبريد ، إذ تؤدى هذه العملية إلى تدمير الجدار الخلوى للبكتيريا وذلــك بفعل كريستالات الثلج التى تتكون بسرعة فائقة داخل وخارج الخلايــا فتــؤدى إلى إنفجارها.

٤- الريـــاح والهــواء المُتجــدد:

يحتوى الهواء الجوى على غاز الأوكسجين بنســبة تتجــاوز ٢٠ % وغــاز الأوزون بنسبة ضئيلة ، وكلاهما له تأثير مُؤكسد قوى علــى خلايــا مُســببات الأمراض الحية ، مُؤدية إلى قتلها إذا ما تعرضــت هــذه المُســببات للهــواء المُتجدد. على الجانب الآخر تؤدى الرياح والهواء المُتجدد إلى جفــاف الجــدار الخلوى لمسببات الأمراض مُؤدية إلى تلفها وفقدها لخواصها.

٥- فلتـرة الهـواء:

هناك أنواع عديدة من فلاتر الهواء بعضها قادر على احتجاز الرمال والأتربـة وبعضها يستطيع احتجاز بعض أنواع البكتيريا كبيرة الحجم ، غير أن هناك أدق أنواع الفلاتر وهو ما يعرف بالهيبا فلتر (Hepa filter) الذى يستطيع تعقيم الهواء الذى يمر من خلاله وذلك لقدرته على احتجاز جميع أنـواع البكتيريـا والفيروسات والفطريات ، غير أن استعماله فـى مجـالات الإنتـاج التجـارى للدواجن باهظ التكلفة ، ولذلك يقتصر استعماله على مـزارع إنتـاج البـيض الخالى من المُسببات المرضية والتى تتضاءل فيها التكلفة فى مقابل الحصـول على الإنتاج المُستهدف ذو القيمة العالية.

المُطهرات الكيميائيـة العضويـة

المُطهرات الكيميائية العضوية هى مُركبات شائعة الإنتشار والإستعمال ، وهـى كثيرة ومُتعددة وتحتاج مساحة كبيرة لاستعراضـها والـدخول فـى تركيباتهـا الكيميائية التى لا أعتقد أنها تهم الشريحة التى أخاطبها ، ولذلك فسوف أكتفـى بالتطرق للمُركبات التى لها وجود وتطبيقـات حقليـة فـى مجـالات صـناعة الدواجن.

- الفينـول (كربوليك آسـيد) ومُركباتـه:

الفينول الطبيعى هو أحد مشتقات قطران الفحم وينـتج مـن عمليـة التقطيـر الإتلافى له ، أو كمنتج ثانوى من مشتقات البنزين ، غيـر أن هنـاك مُركبـات أخرى تُعرف بالمُركبات الفينولية المُصنعة كيميائيا ، ولهـا نفـس الخـواص والتأثير على مُسببات الأمراض.

يعمل الفينول الطبيعى والمُركبات الفينولية المُصنعة كيميائياً بشكل جيد وفعـال فى الوسط القلوى ، وتتأثر فاعليتها سلباً وبشكل كبير فى الوسط الحامضـى ،

والمُركبات لها قدرة على آداء دورها التطهيرى فى وجود نسبة مقبولة من المواد العضوية.

والفينول والمُركبات الفينولية إذا ما تم إستخامها بتركيزات ضعيفة فإنها تعمل على الغشاء السيتوبلازمى للخلايا الميكروبية لتتسبب فى حدوث خلل فى وظائفه يؤدى إما إلى قتل الخلية أو وقف تشاطها ، أما عندما تُستحدم بتركيزات أعلى فإنها تؤدى إلى جانب عملها المُدمر لجدران الخلايا على تغيير خواص البروتين وتثبيط عمل العديد من الإنزيمات الأساسية داخل الخلية مما يؤدى إلى القضاء عليها.

الفينول الطبيعى عبارة عن كريستالات عديمة اللون ذات رائحة مُميزة تُباع تجارياً على شكل سائل ، وعلى الرغم من فاعليته العالية إلا أنه عالى التكلفة بحيث يصعب حتى التفكير فى استخدامه فى تطهير المزارع أو معامل التفريخ ، غير أن استعماله فى الحقل البيطرى قاصر على الأغراض المعملية بوجه عام ، وأكثر استخداماته هى معايرة المُطهرات الأخرى لتقييم فاعليتها ضد بكتيريا اختبارية خاصة وهو ما يعرف بالمُعامل الفينولى.

المُركبات التجارية التى تحتوى على مركبات فينولية مُصنعة متعددة ومتاحة وأسعارها معتدلة بحيث يمكن استخدامها فى عمليات التطهير ، ولما كان المُركب الفينولى الواحد له مدى ضيق فى التأثير والقضاء على مُسببات الأمراض ، فقد لجأت الشركات المُصنعة إلى خلط أكثر من مُركب فينولى فى مُستحضر واحد بحيث يكون له مدى أوسع من الفاعلية على مُسببات الأمراض المختلفة.

المُركبات الفينولية المُدمجة قاتلة لمعظم البكتيريا والفطريات والعديد من الفيروسات ، والكثير من هذه المُركبات الفينولية المُصنعة لها تأثير متبقى يمتد إلى ما بعد جفاف المُطهر من على الأسطح بعدة أيام وقد تصل إلى أسبوع.

تجدر الإشارة إلى أن المُركبات الفينولية الطبيعية والمُصنعة كيميائيا عالية السُمية إذا ما تم ابتلاعها ، وتسبب تهيجاً شديداً للجلد وذلك عندما تكون فى

صورتها المركزة ، ولكن سُميتها تقل كثيراً ويقل تأثيرها المُهيج للجلد عندما تُخفف للتركيز القابل للاستعمال فى عمليات التطهير.

تعمل المُركبات الفينولية المُصنعة كيميائياً بكفاءة عندما يكون الأس الهيدروجينى للوسط المذيب قلوياً (٨) ، ولها القدرة على إثبات فاعليتها فى وجود نسبة مقبولة من المواد العضوية وذلك باستثناء بقع الزيوت والشحوم التى غالباً ما تُعطل عمل أى مُطهر، ومعظم هذه المُركبات له رائحة مميزة ولكنها مقبولة إلى حد بعيد.

- الكريزول ومُركباته :

الكريزول مُركب ثقيل القوام يميل لونه إلى اللون البنى ، وهو يمتزج بالماء لكن قدرته على الذوبان فيه محدودة جداً. يُستخلص الكريزول من قطران الفحم أثناء تقطيره وأيضاً من المُشتقات البترولية ، كما يتم تصنيعه كيميائياً ليعطى نفس الرائحة والشكل واللون والقوام مع إحتفاظه بنفس الخواص والفاعلية.

إستخدامات الكريزول على المستوى التجارى فى صناعة الدواجن محدودة جداً ، غير أن مشتقاته التى تحتوى على صابون أو مواد صابونية هى التى تُستخدم وبشكل واسع فى صناعة الدواجن وفى المنازل والمستشفيات وغيرها ، وأكثرها انتشاراً هو ما يُعرف بالكريولين أو حامض الفنيك التجارى.

- الكريولين أو حامض الفنيك التجارى:

هو أحد المُركبات التى تحتوى على الكريزول المُعالج بمركبات صابونية تزيد من فاعليته وتعطيه مدى أوسع للتأثير على مُسببات الأمراض المختلفة ، حيث يعمل الصابون على المواد العضوية وبقع الزيوت والشحوم ليقلل من تأثيرها المُعطل لتأثير المُطهر ليتيح الفرصة للمادة الفعالة لتعمل على مُسببات الأمراض المختلفة.

ومُركب الفنيك شائع الإستعمال فى الحياة اليومية عامة وفى الحقـل البيطـرى على وجه الخصوص ، ويُستعمل حـامض الفنيـك التجـارى بمزجـه بالمـاء بتركيزات من ٣ – ٥ % فى تطهير مساكن الدواجن وفـى أحـواض تطهيـر الأقدام وإطارات السيارات وغيرها ، والمُركب عالى الفاعلية وله القدرة علـى أن يعمل فى وجود المواد العضوية ، وهو فـى المُجمـل ذو رائحـة مقبولـة للمتعاملين معه ، إضافة إلى الرخص الكبير لثمنه مقارنـة بفاعليتـه وتـوفره بالأسواق.

الفنيك جيد التحضير إذا ما استُخدم بتركيز ٣ % يستطيع قتل البكتيريـا غيـر المتجرثمة بوجه عام ، ومعظم الفطريات والفيروسات ، إذا ما أتيح لـه زمـن تلاصق يزيد عن ٣ ساعات ، وهو لا يحتاج إلى ظروف خاصة لممارسة تأثيره كدرجة حرارة أو رطوبة أو غيرها ، وتزيد فاعليته ويقل زمن التلاصق إذا مـا زاد التركيز المُستعمل إلى ٥ %.

عندما يتم استخدام مُركب الفنيك التجارى بتركيز ٥ % أو أكثر علـى أسـطح مستوية ، فإن تأثيره القاتل لمُسببات الأمراض يمتد لعدة أسابيع حتى بعد تمـام جفافه ، إضافة إلى زيادة فاعليته وتأثيره على مـدى أوسـع مـن مُسـببات الأمراض وإحتياجه إلى زمن تلاصق يقل عن الساعة الواحدة لإحـداث تـأثيره كمُطهر حتى فى وجود بعض المواد العضوية.

عند استخدام الفنيك يُراعى عدم مزجه بمطهرات أخرى خاصة تلك المطهـرات القلوية حيث أنه حامضى بطبيعته ، وكذلك يجب الحـذر عنـد اختيـار مُمهـد التطهير الذى يتم به إعداد المسكن حتى لا يحدث تفاعل ولا تعارض فى التأثير ، إذ يراعى أن يكون هذا المُمهد للتطهير حامضيا ولـيس قلويـاً ، وإن كانـت هناك ضرورة لإستخدام مُمهد تطهير قلوى فيجب شطفه بشكل جيد والـتخلص من بقاياه قبل استعمال حامض الفنيك كمُطهر.

يلجأ بعض موزعى الفنيك إلى تخفيفه بالمازوت أو بأى زيوت أخرى رخيصـة الثمن ، الأمر الذى يقلل من فاعليته ، غير أن هذا الغش يمكن إكتشافه بسهولة بمزج جزء منه بالماء فنجد أن الفنيك المغشوش بالزيوت داكن اللون وتظهـر

على سطح الماء بقع من الزيوت ، بينما يبدو الفنيك غير المغشوش فى لـون اللبن المائل إلى اللون البنى الخفيف ولا تظهر على سطحه أى بقع زيوت.

• مُركبـات الأمونيـوم الرباعيـة : Quaternary ammonium compounds

تحتوى هذه المجموعة على مُركبات متعددة تختلف فـى خواصـها الطبيعيـة والكيميائية وتأثيراتها البيولوجية يُطلق عليها المُصنعون الجيل الأول والثـانى وهكذا ، وجميع مُركبات هذه المجموعة تذوب بسـهولة فـى المـاء وتُحـدث رغاوى عند رجها ، والمُركب ذو ملمس صابونى مُميز.

وبالإضافة لخواصة كمُطهر فإنه أيضاً يقوم بعمل مُمهد التطهير وذلـك لقدرتـه على التعامل مع المواد العضوية إذا ما كانت قليلة الكثافة ، وإن كانت قدرتـه محدودة جداً على التعامل مع بقع الزيوت والشحوم.
لمُركبات الأمونيوم الرباعية إستعمالات مُتعددة فى الحقل البيطرى عامة وعلـى الأخص فى مزارع الدواجن على إختلاف أنواعها ومعامل التفـريخ ومصـانع الأغذية والمُصنعات البروتينية والمجازر الآلية ، كما يمكن أن يُضـاف للميـاه التى تُستخدم فى تطهير أجسام الأفراد قبل دخـولهم لمواقـع الإنتـاج وذلـك لكفاءته ولعدم إحداثه لأضرار معنوية على الجلـد أو الشـعر ، إضـافة إلـى استعمالاته المُتعددة فى المستشفيات وعيادات الأسنان وحمامات السباحة وذلك لتمتعه بخاصية أنه عديم اللون والرائحة.

وعلى الرغم من الإستعمالات المُتعددة السابق ذكرها ، فإنه لا يُنصح باستخدام هذا المُركب منفرداً فى تطهير بيض التفريخ لأنه يقوم بسد مسام القشرة التـى يتم من خلالها تبادل الغازات بين الجنين والهواء الخارجى ، مما يـؤدى إلـى اختناق الأجنة وتفوقها قبل بلوغها عمر الفقس ، إلا أنـه يمكـن أن يُسـتخدم مخلوطاً بمُركبات أخرى وبنسبة قليلة فى تطهير البيض كمُركب فوق أوكسـيد الهيدروجين.

تعمل مُركبات الأمونيوم الرباعية بكفاءة فى الوسط القلوى وتزيد هذه الكفاءة مع زيادة قلوية الوسط المُذيب ، وتضعف الفاعلية فى الوسط الحامضى ويزيد مُعدل الضعف مع زيادة الحموضة ، كما تقل كفاءة هذا المُركب إذا تم خلطه بالصابون وقد تنعدم تماماً إذا زادت كمية الصابون ، كما لا يعمل المركب فى وجود نسبة كبيرة من المواد العضوية خاصة إذا كانت جافة وشديدة الإلتصاق ، ولذلك لا يُنصح باستخدامه فى تطهير مزارع الدواجن ذات المُحتوى العالى من المواد العضوية ، إلا إذا سبقت عملية التطهير جهود كبيرة لخفض مُحتوى الأسطح من هذه المواد.

مُركبات الأمونيوم الرباعية تتميز بخاصية الإلتصاق بالأسطح عند إستعمالها فى عمليات التطهير حيث تُكون طبقة ، الأمر الذى يُسهل عملية إمتصاصها ونفاذها إلى داخل الخلايا الميكروبية الحية لتقوم بتحليل المُكونات الداخلية للخلية لتؤدى بذلك إلى قتلها.

يوجد فى الأسواق المحلية والعالمية ما لا يمكن حصره من مُركبات الأمونيوم الرباعية ، وجميعها ليست متساوية فى خواصها وقوتها التطهيرية غير أن هناك عدد ليس بالقليل من هذه المُركبات يمتاز بفاعلية عالية ضد معظم البكتيريا سالبة أو موجبة الجرام والكثير من الفطريات وبعض الفيروسات المُسببة للأمراض.

- الكحوليات :

الكحوليات هى مُركبات متعددة تختلف فى تركيبها الكيميائى ومنها الكحول الإثيلى والميثيلى ، وهى بوجه عام مُطهرات قديمة وإن كانت ما تزال تُستخدم حتى الآن فى المستشفيات والعيادات وفى العديد من الصناعات والإستخدامات المنزلية.

للكحوليات فاعلية عالية ضد البكتيريا غير المتجرثمة والعديد من الفطريات والفيروسات ، غير أنها غير فعالة مع البكتيريا المتجرثمة وإن كان استعمال هذه الكحوليات يمنع تجرثم البكتيريا.

تعمل المُركبات الكحولية على الجدار الخلوى للخلايا الميكروبية فتذيب مُحتوى هذا الجدار من الدهون وبالتالى تُخل بوظائفه وتزيد نفاذيته ، الأمر الذى ينتهى بتدمير الخلية خلال فترة وجيزة.

يُستخدم الكحول فى المعامل البحثية كمُطهر للأسطح كما يُستخدم كمُطهر للأيدى والجلد ويُستخدم كمنشط يضاف لمُطهرات أخرى لزيادة فاعليتها ، ويساعد على ذلك الرخص النسبى للكحول كمُطهر كما يساعد على ذلك أيضاً قدرة الكحوليات للإختلاط والذوبان فى الماء بأى نسبة.

تزيد فاعلية الكحوليات عندما تُستخدم بتركيزات تتراوح بين ٦٠ – ٩٠ % ، وتقل كثيراً إذا قل تركيزها عن ٥٠ % ، وتنعدم هذه الفاعلية إذا قل التركيز عن ١٥ %.

ومن الناحية العملية ليست للكحوليات استخدامات حقلية فى صناعة الدواجن وذلك لطبيعتها كمركب قابل للإشتعال وللتطاير وأيضاً لارتفاع تكلفتها إذا ما استُخدمت بالكم والتركيز الذى تستلزمه عمليات التطهير.

- **الفورمالدهيد – الفورمالين (Formaldehyde):**

يحظى غاز الفورمالدهيد بشهرة واسعة بين مُنتجى الدواجن وبين العاملين فى معامل التفريخ ، إذ أن له تطبيقات حقلية متعددة من خلال الصورة التجارية التى يُعرف بها تجارياً عندما يتم إذابته فى الماء والذى يعرف بالفورمالين الذى يصل الحد الأقصى لتركيزه فى الماء إلى ٤٠ % ، وأيضاً من خلال صورته الصلبة كبودرة تعرف بالبارافورمالدهيد وهو مُركب غير فعال على صورته هذه ، ولكن عندما يتم تسخينه فإنه يتحول إلى غاز الفورمالدهيد عالى الفاعلية.

الأساس فى استخدام الفورمالين أو البارافورمالدهيد هو تحرير غاز الفورمالدهيد وهو المُركب الذى يُمثل المادة الفعالة ، وتحرير هذا الغاز فى الفورمالين التجارى يتم بإضافته لمُركب برمنجنات البوتاسيوم أو أى مُركب مُحفز آخر ، هذا إن كان المُراد هو استخدام غاز الفورمالدهيد فى التبخير ، غير أنه يمكن استخدام الفورمالين بعد تخفيفه بالماء بالرش على الأسطح

المُراد تطهيرها وبذلك لا تكون هناك حاجة إلى أى عمليات تحفيز ، أما تحريره من مُركب البارافورمالدهيد فيتم فقط بالتسخين لدرجات حرارة عالية عادة إذ تتراوح بين ٢١٨ – ٢٢٠ مْ.

يعمل غاز الفورمالدهيد على جدران الخلايا الميكروبية ويتلفها ثم يقوم بالإتحاد مع المجموعات الأمينية التى تدخل فى تركيب بروتين هذه الخلايا ليوقف نشاطها وليمنع تكوين بروتينات جديدة ، الأمر الذى يؤدى إلى تدمير الخلية.

غاز الفورمالدهيد يحتاج لظروف بيئية واحتياطات خاصة فى المكان المُراد تطهيره وذلك حتى يمكن الاستفادة من قوته كمُطهر وذلك سواءً تم استخدامه بالرش بعد تخفيفه بالماء أو بالتبخير ، إذ يستلزم ما يلى:

توفير درجة حرارة فى هواء المكان المُراد تطهيره لا تقل عن ٢٥ مْ ، وتزيد كفاءة المطهر كلما زادت درجة الحرارة عن ذلك.

توفير رطوبة نسبية لا تقل عن ٧٠ % ، ويُفضل أن تزيد عن ذلك إن أمكن وإن كان ذلك من الأمور الصعبة ، غير أنه يمكن الاستعانة بجهز لتوليد الرطوبة لتحقيق ذلك.

إحكام إغلاق المكان المُراد تطهيره لمدة لا تقل عن ٦ ساعات بعد إستعمال المُطهر وإطلاق غاز الفورمالدهيد.

توفير كمامات واقية ونظارات مُحكمة للآدميين القائمين على عملية التطهير لحمايتهم من تأثيرات غاز الفورمالدهيد المُهيج للأغشية المُخاطية وللجهاز التنفسى.
وتجدر الإشارة إلى أن توفر درجة الحرارة والرطوبة النسبية لهما ضرورة قصوى عند استخدام هذا الغاز ، لأن انخفاض درجة الحرارة أو الرطوبة النسبية عن هذه الحدود يؤدى إلى بلمرة غاز الفورمالدهيد ويتحول إلى مُركب البارا فورمالدهيد وهو مُركب غير فعال ، كما أن عدم إحكام إغلاق المكان المُراد تطهيره يؤدى إلى تسرب الغاز ومن ثم تقل فاعليته كمُطهر.

إذا ما استُخدم الفورمالين فى التطهير بالرش فإنه يُخفف بالماء بنسبة ١ : ٢٠ ، أما إذا إستخدم لتطهير المساكن بالتبخير فإنه يتعين حساب الحيز الداخلى للمسكن بالمتر المكعب ثم يتم استخدام ٤٠ سم٣ فورمالين تضاف إلى ٢٠ جرام برمنجنات البوتاسيوم وذلك لكل متر مكعب من الحيز الداخلى المُراد تطهيره ، وفى حال عدم توفر برمنجنات البوتاسيوم يمكن إستخدام أى مُحفز آخر لتحرير الغاز. وتستخدم نفس النسبة السابقة فى تطهير بيض التفريخ ولكن بشرط أن لا تتجاوز إجمالى الفترة التى يتعرض البيض خلالها لهذا الغاز ٢٠ دقيقة.

غاز الفورمالدهيد عالى الفاعلية ضد البكتيريا سالبة وموجبة الجرام ومعظم الفيروسات والفطريات ، ويستطيع العمل بكفاءة فى وجود المواد العضوية ، ويمكن استخدامه فى تطهير مساكن الدواجن خاصة المُغلقة منها ، وفى تطهير بيض التفريخ وفى تطهير المُفرخات والمُفقسات فى معامل التفريخ ، كما يُستخدم كمادة حافظة للأعضاء فى كليات الطب وكماده حافظة للعديد من المصنعات الغذائية التى يستهلكها الإنسان ، وإن كان ذلك ممنوع قانونا.

وعلى الرغم من فاعليته وقوته كمُطهر إلا أن له عيوب عديدة منها أنه مُركب مُتطاير وله رائحة غير مقبولة ومُهيجة للجهاز التنفسى وللأغشية المخاطية ، كما أن له تأثير كاوى على جلد الإنسان قبل تخفيفه إضافة إلى أن التعرض له بالشم مرات متعددة يؤدى إلى حسلسية فى الجهاز التنفسى ، وقد يمُهد لمرض سرطان الرئة ، الأمر الذى دفع الكثير من دول العالم إلى منع استخدامه فى الأماكن التى يوجد بها آدميين.

- **الجلوتارالدهيد (Glutaraldehyde):**

أحد المُركبات المُنتمية إلى مجموعة الألدهيد ، وهو فى تركيبه الكيميائى قريب جداً من مُركب الفورمالدهيد ، والمُركبات التى تحتوى هذه المادة الفعالة مُتعددة ومتفاوتة فى التركيز وأيضاً فى فاعليتها.

المُركب قابل للذوبان فى الماء ، ويعمل بشكل جيد عندما يكون الأس الهيدروجينى للوسط المذيب قلوياً (٨ – ٨,٥) ، وتزيد الفاعلية أيضاً مع

ارتفاع درجة حرارة الوسط المُذيب ، وتقل فاعلية المُركب فى وجود الأمونيا (النشادر) والبروتينات والمواد العضوية إذا تواجدت بنسب كبيرة.

يؤثر الجلوتارالدهيد على البكتيريا سالبة الجرام وليس على البكتيريا موجبة الجرام وله تأثير محدود على بعض الفيروسات والفطريات إذا ما استخدم فى التطهير بتركيزات تقل عن ٠,٥ % ، لكن إذا ما استخدم المُركب بتركيزات عالية (٢ %) فإن تأثيره القاتل يمتد ليشمل الكثير من البكتيريا موجبة الجرام وعلى البكتيريا المتجرثمة وعلى العديد من الفطريات والفيروسات المُسببة للأمراض.

يعمل مُركب الجلوتارالدهيد على البروتينات والإنزيمات الأساسية داخل الخلايا الميكروبية فيوقف نشاطها ويؤدى بذلك إلى قتل الخلية.
ونتيجة للفاعلية المحدودة لهذا المُركب عندما يستخدم بتركيزات منخفضة ، فقد قامت الشركات المُنتجة للمطهرات بخلطه مع مُركبات الأمونيوم الرباعية حيث نتج عن هذا الخلط زيادة فى فاعلية المخلوط إذا ما قورن بأى منهما منفرداً. وقد وجد أن نسبة الخلط هذه تحدد فاعلية المخلوط وأن أفضل نسبة للخلط يمكنها ان تحقق أقصى فاعلية هى ٣ مُركبات الأمونيوم الرباعية : ١ جلوتارالدهيد ، غير أن هذا الخلط له أصوله وفنونه إذ تختلف فاعلية المخلوط من شركة إلى أخرى على الرغم من التزامها بنسبة الخلط المُشار إليها.

مما سبق يمكن القول بأنه إذا ما تم استخدام مُركب الجلوتارالدهيد منفرداً فى عمليات التطهير فيجب أن لا يقل تركيز المادة الفعالة عن ٢ % وإلا فإن التأثير سوف يكون محدوداً ، وكلما زاد التركيز زادت فاعلية المُركب فإذا ما وصل التركيز إلى ٣ % فإن المُركب يكون له تأثيراً على البكتيريا المتجرثمة وعلى الكثير من الفيروسات والفطريات بشرط توفر شرط القلوية فى الماء الذى يخفف به المُركب ، وهو أمر يمكن تحقيقه حتى فى الماء الحامضى أوالماء المتعادل بإضافة الصودا الكاوية حتى يتحقق الأس الهيدروجينى المطلوب.

والمُركب تأثيره القاتل لمُسببات الأمراض بطئ نسبياً ، ولذلك فإنه يحتاج لزمن تلاصق أطول مع الأسطح المُراد تطهيرها حتى يقوم بدوره فى التطهير.

وتجدر الإشارة إلى أنه مع التطور المستمر فى إنتاج وتصنيع المُطهـرات تـم إنتاج جيل جديد من الجلوتارالدهيد حامضى وبذلك يمكن أن يذوب ويقوم بعمله كمُطهر فى المياه المتعادلة والحامضية.

الجلوتارالدهيد مُركب متطاير ومهيج للجهاز التنفسى وللأغشية المخاطية إذا تم استنشاقه ويتسبب فى حساسية إذا ما لامس الجلد الآدمى وهو مُركب سـام إذا ما تم ابتلاعه خاصة فى صورته المركزة.

المُطهـرات الكيميـائيـة غير العضويـة

تضم هذه المجموعة العديد من المُركبات شائعة الإستعمال ومتعددة التطبيقـات فى الحقل البيطرى ومنها:

- اليـــود (**Iodine**):

اليود مُطهر قديم ذو استعمالات محدودة لرائحته غير المقبولـة وللـون الـذى يُعطيه لأى سطح يتعامل معه ، وكذلك لقدرته الفائقة على تغيير لون المعـادن وإحداث الصدأ ، وأشهر مُستحضراته هو ما يُعرف بمستحضر صبغة اليود التى تحتوى على ٢ % من مُركب اليود و ٢,٤ % أيوديـد البوتاسـيوم و ٥٠ % كحول إيثيلى.

المُركب له استخدامات طبية متعددة ، غير أنه غير قابل لاسـتخدامات حقليـة أخرى فى مجالات صناعة الدواجن لأسباب عديدة منها الإرتفاع النسبى لثمنـه وعدم قدرته على الذوبان المباشر فى الماء ، إضـافة للعيـوب التـى سـبقت الإشارة إليها.

- الأيـودوفـورز (**Iodophors**):

يطلق مُصطلح الأيودوفورز على المُركبات التى ترتكز مادتها الفعالة على

مُركب اليود الذى يضاف إليه مادة مُذيبة تجعله قابل للذوبان فى الماء ، ويتم تحميل هذه المجموعة على حامض قوى أو أكثر مثل حامض الفوسفوريك وحامض الكبريتيك تجعل المُركب حامضى قوى حيث يتراوح الأس الهيدروجينى له ما بين ٣ – ٤ ، وقد تُستكمل التركيبة بمواد مساعدة أخرى لا تُخل بهذه التركيبة الحامضية لتعمل كمُمهد للتطهير ويشترط فيها قدرتها على التعامل مع المواد العضوية.

ويوجد بالسوق المصرى والعالمى العديد من المُركبات التى تُعرف بالأيودوفورز ، تختلف فى تراكيبها وفى نسبة ما تحتويه من يود وتختلف فى أنواع الأحماض التى تحتويها وفى المركبات المُكملة التى تعمل كمُمهد للتطهير ، وبالتالى فهى تختلف فى فاعليتها وفى زمن التلاصق الذى تحتاجه للقيام بدورها كمُطهر.
المُركب واسع التأثير فهو يقتل البكتيريا موجبة وسالبة الجرام وبعض الفطريات والعديد من الفيروسات ، وهو مُركب ذو رائحة مقبولة ولا يتسبب فى صبغ الأسطح باللون الأصفر إذا ما استُخدم بالتركيزات التى تنصح بها الشركات المُنتجة له.

تقوم مُركبات الأيودوفورز بعملها فى قتل الخلايا الميكروبية عن طريق ترسيب بروتين هذه الخلايا وتغيير خواصه ، وللاستفادة من قوة هذه المُركبات والإستفادة من قوتها فإنه يجب فى كل الأحوال الحفاظ على الوسط الحامضى الذى تبرز فيه خواص المُركب التطهيرية ، حيث تقل الفاعلية بشكل كبير إذا تحول الوسط المُذيب إلى الجانب القلوى لأى سبب من الأسباب ، ولذلك فإنه من الضرورى الإلتزام بالتركيزات التى تنصح بها الشركات المُنتجة عند إذابة المُركب بالماء خاصة مع حامضيتة القوية التى تستطيع معادلة التأثير القلوى للماء ، إذا كان فى الحدود المقبولة (٨ أو ٨,٥ على الأكثر).

مُركبات الأيودوفورز يمكنها إبراز خواصها التطهيرية فى وجود المواد العضوية إذا كانت نسبتها مقبولة وتقل كلما زاد سُمك هذه المواد العضوية وزادت درجة جفافها ، ولذلك فهى شائعة الإستعمال فى صناعة الدواجن ، فهى تُستخدم فى تطهير مزارع الدواجن وأقفاص نقل الطيور الحية ، كما تُستعمل

فى مغاطس الأقدام وإطارات السيارات وفى تطهير ألبسة الأقدام.

فى معامل التفريخ تُستخدم مُركبات الأيودوفورز فى تطهير الأقفاص البلاستيكية التى تُنقل فيها الكتاكيت وتطهير السيارات عقب قيامها بنقل الكتاكيت ، كما تُستخدم فى التطهير الدورى لحوائط وأرضيات صالات المعمل.

- الكلـــور (Chlorine):

لعل مُركب الكلور هو أكثر المُطهرات غير العضوية إنتشاراً واستعمالاً فى الحياة اليومية سواء للإنسان أو الحيوان ، وذلك على الأقل لإستعماله فى تطهير مياه الشرب ولدخوله فى تركيب ملح الطعام.

يدخل الكلور فى تركيب مُستحضرات عديدة لها أهميتها الصناعية والمعملية كحامض الهيدروكلوريك والغراء والكثير من المواد اللاصقة ، كما يدخل فى تصنيع الطلاءات المختلفة والمُذيبات الصناعية والفوم والمطاط الصناعى والكثير من الإضافات الغذائية ، وكذلك يدخل فى تصنيع البلاستيك وصناعات النسيج والصباغة ومُركبات (PVC) التى أصبحت مُتعددة الاستعمالات فى الحياة اليومية.

ويدخل مُركب الكلور فى مُستحضرات طبية دوائية متعددة لعل أكثرها أهمية وأقدمها هو مُخدر الكلوروفورم ذو الإستعمالات الطبية والمعملية.

أما عن إستخدامات الكلور كمُطهر فهى متعددة ، إذ يستخدم وبشكل منتظم فى تطهير مياه الشرب وذلك بصورته المُسالة حيث يُستخدم بتركيز ٠,٥ – ١,٠ جزء فى المليون للسيطرة على مُسببات الأمراض.

يعمل مُركب الكلور على الخلايا الحية فيقوم بتكسير الروابط الكيميائية داخل الخلية ويوقف النشاط الإنزيمى لها مما يفقدها خواصها ويؤدى إما إلى تدميرها أو وقف تكاثرها كما أن التركيزات الضعيفة تؤثر على الجدار الخلوى وتؤدى إلى تحلله ، وعند إذابة الكلور أو أحد المُركبات التى تحتويه فى الماء فإن

الناتج هو تكوين حامض الهيبوكلوريك (HOCL) الذى يتفاعل مـــع المـــاء الذى يُخلط به (H٢O) لينتج عن هذا التفاعل حامض الهيدروكلوريك (HCL) والأوكسجين الأحادى أو الذرى (O) وهو مُطهر عالى الفاعلية.

فيما يتعلق بالتطبيقات الحقلية للكلور فإنه يدخل فى تصنيع مُركبـــات عديـــدة الإستخدامات وعالية الفاعلية كمُركب هيبوكلوريت الصوديوم وذلك عندما يتم تحميله على هيدروكسيد الصوديوم ، ومُركب هيبوكلوريت الكالسيوم عندما يتم تحميله على هيدروكسيد الكالسيوم.

- هيبـــوكلوريت الصـــوديـــوم (Sodium hypochlorite):

يتم تسويق هيبوكلوريت الصوديوم بصورة سائلة وتتراوح تركيزاته ما بين ٣ و ١٥ % ، وهو يُستخدم فى الكثير مـــن الأغـــراض المنزليـــة (التركيـــزات المنخفضة) وفى تطهير حمامات السباحة (التركيزات العالية) كما يُستخدم فى تطهير مياه الشرب ومستودعات وخطوط المياه فى مزارع الدواجن.

الكلور عامة ومُركباته السائلة أياً كان تركيزها تتأثر كثيـــراً بضـــوء الشـــمس المُباشر حيث تقوم الأشعة فوق البنفسجية بتكسيرها وتفقدها فاعليتها ، ويكون تأثير هذه الأشعة أكبر على التركيزات المنخفضة من هيبوكلوريت الصوديوم.
يتم تحضير المُركب عندما يقوم هيدروكسيد الصوديوم بامتصاص غاز الكلـــور عند تمريرة من خلاله ليكون هذه التركيبة ، ويتوقف تركيزه على حجم الكلـــور الذى تم امتصاصه.

هيبوكلوريت الصوديوم فى صورته السائلة مُهيج للأغشية المُخاطية ويمكن أن يُحدث أضراراً جسيمة للعين إذا لامسها وهو فى صـــورة مركـــزة ، والمُركـــب يتفاعل مع الأمونيا وينتج عن هذا التفاعل خروج غاز الكلور من المُركب كمـــا يتفاعل بشدة مع فوق أوكسيد الهيدروجين مؤديا إلى نفس النتيجة.

والمُركب له قدرة عالية على إحداث الصدأ والتآكل فى المعادن وذلك لطبيعتـــه المؤكسدة ، ولذلك يجب الحرص الشديد عند إستخدامه فـــى تطهيـــر المعـــادن

القابلة للصدأ ، كما يجب توخى غاية الحرص عند إستعماله داخل المساكن المُجهزة بأقفاص وكذلك فى معامل التفريخ.

نتيجة لعدم ثبات المُركب فى درجات الحرارة المختلفة وتأثره بضوء الشمس المباشر وصعوبة تداوله كسائل بالإضافة إلى إحداثه للصدأ والتآكل فى المعادن ، فإن استخدامه فى تطهير مزارع الدواجن ومعامل التفريخ ليست من الأمور التى يُنصح بها ، ويُكتفى باستخدامه فى تطهير المياه وخطوط مياه الشرب.

- هيبوكلوريت الكالسيوم (Calcium hypochlorite):

ويُعرف أيضاً على المستوى التجارى بمسحوق إزالة الألوان ، وهو مُركب يحتوى تجارياً على ٣٠ – ٣٥ % كلور ، غير أن هناك تركيبات خاصة يتراوح تركيز الكلور فيها ما بين ٦٥ و ٧٠ % ، وهذه التركيبات عالية التركيز غير شائعة الإستعمال على المستوى الحقلى ويقتصر إستخداماتها على الأغراض الصناعية.

هيبوكلوريت الكالسيوم مُركب رخيص الثمن نسبياً وهو يصلح لتطهير جميع الأسطح ولذلك فهو يُستخدم فى تطهير مزارع الدواجن ومستودعات وخطوط مياه الشرب ، كما يمكن أن يُستخدم فى عمليات التطهير الدورى لمياه الشرب وإن كان يتسبب فى ترسيبات الكالسيوم فى خطوط المياه وفى قاع مستودعات المياه.

والمُركب عالى الفاعلية إذ يكفى أن يتم استخدمه بتركيز ١ % (مادة فعالة) لكى يقتل البكتيريا سالبة وموجبة الجرام بما فى ذلك السودوموناس والبكتيريا المتجرثمة ومعظم الفطريات والفيروسات والعديد من الطفيليات الأولية فيما عدا حويصلات الكوكسيديا خلال زمن تلاصق لا يتجاوز ٥ دقائق ، غير أن هناك العديد من البكتيريا والفطريات والفيروسات تحتاج زمن تلاصق أطول من ذلك كفيروس الكبد الوبائى (A) الذى يحتاج إلى زمن تلاصق يصل إلى ١٦ دقيقة ، وفطر الفيوزيريوم الذى يحتاج زمن تلاصق لا يقل عن ٣٠ دقيقة ، وفطر الكريبتوسبوريديوم الذى يحتاج إلى زمن تلاصق يصل إلى عدة أيام.

مُركب هيبوكلوريت الكالسيوم يستطيع العمل بكفاءة في وجود المواد العضوية المُعتادة ، ولذلك يمكن استخدامها بكفاءة فى المعالجة الدورية لمياه الصرف فى معامل التفريخ ومجازر الدواجن.

كأحد مُركبات الكلور فإن مُركب هيبوكلوريت الكالسيوم له رائحة الكلور غير المقبولة ، وله قدرة عالية على إحداث الصدأ مما يجعل استخدامه فى تطهير المساكن المجهزة بأقفاص معدنية أمراً غير مرغوب فيه ، وكذلك الحال فى مُعدات التفريخ وسيارات نقل الكتاكيت ، غير أن استخدامه آمن إذا ما كانت المُسطحات مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ ، كما أن المُركب لا يسبب حساسية فى الجهاز التنفسى ولا يثير أى تهيجات فى الجلد.

مُركب هيبوكلوريت الكالسيوم أقل تأثراً بضوء الشمس المباشر من المُركبات السائلة المُحتوية على كلور ، غير أن تخزينه لمدة طويلة يقلل من تركيز الكلور فيه ، وقد وجد أن المُركب يقل تركيزه بمقدار ١ % عن كل شهر تخزين ، الأمر الذى يستلزم استخدامه دون تخزين حفاظاً على محتواه من الكلور ، وفى كل الأحوال يراعى أن تكون العبوات التى تحتويه مُحكمة الإغلاق وأن تكون مُعتمة.

وللحصول على أعلى فاعلية للكلور ومُركباته كمطهر فإن الأس الهيدروجينى للوسط الذى يُذاب فيه يجب أن يتراوح بين ٥,٥ و ٧,٥ ، وتقل فاعلية المُركبات كلما زاد الأس الهيدروجينى فى الإتجاه القلوى.

- فوق أوكسيد الهيدروجين (**Hydrogen peroxide**):

يُعرف فوق أوكسيد الهيدروجين تجارياً على المستوى العام بماء الأوكسجين (H_2O_2) ، وهو مُركب قديم وإن كان ما زال يُستخدم على نطاق واسع حتى الآن ، والمُركب ذو أس هيدروجينى حامضى ويمتزج بالماء بأى نسبة ، وهو مُركب يساعد على الاشتعال وذلك لمحتواه العالى من الأوكسجين وإن كان غير قابل للاشتعال.

وفوق أوكسيد الهيدروجين مُركب ذو قدرة عالية على الأكسدة وله قدرة عالية على إحداث الصدأ والتآكل فى المعادن المُحتوية على الحديد ، غير أن ذلك يتوقف على كمية الأوكسجين الذائبة فى المركب (التركيز) ، والمُركب حساس لدرجات الحرارة العالية إذ يتعرض للتلف الجزئى أو الكلى مع تعرضه لدرجات حرارة مرتفعة تتجاوز ٢٥ مْ ، ومع وجوده فى وسط قلوى ومع اختلاطه بمواد عضوية.

يُنتج فوق أوكسيد الهيدروجين عالمياً بتركيز ٦٠ % ، ويتم تخفيفه بعد ذلك للتركيزات التى تتطلبها الأسواق المختلفة ، والمُركب متواجد فى السوق المصرى منذ فترة طويلة بصورتين أساسيتين:

الصورة غير المُثبتة:

وهى الصورة الهشة رخيصة الثمن ، وهى صورة غير ثابتة إذا أنها سرعان ما تعود لصورتها الأصلية (الماء) إذا تم الاحتفاظ بها فى أوانى غير مُحكمة الإغلاق أو إذا ما تعرضت لدرجات حرارة مرتفعة أو إذا لامست أسطح معدنية أو مواد عضوية قابلة للأكسدة.

الصورة المُثبتة:

وهى الصورة التى يتم تثبيتها إما بإضافة نترات الفضة (لإستخدامها فى الأغراض الصناعية) أو بمُركبات عضوية أخرى ، وهى صورة ثابتة إلى حد كبير غير أن المُركب يعود إلى حالة عدم ثباته إذا ما تعرض لدرجة حرارة تتجاوز ٨٠ مْ ، وهذه الصورة هى التى تُستخدم فى صناعة الدواجن وفى غيرها من الصناعات ، والمُركب موجود فى السوق المصرى بتركيزات تتراوح ما بين ١ – ٥٠ %.
مُركب فوق أوكسيد الهيدروجين من أكثر المركبات استخداماً فى الأغراض العسكرية وفى الأغراض الطبية كمُطهر عالى الفاعلية ، وفى مُستحضرات التجميل وفى العديد من الصناعات كصناعة النسيج ، كما يُستخدم فى تطهير مياه الشرب وفى تنقية الهواء عندما يتم رشه من خلال مولدات الضباب ، وفى

مجالات الإنتاج الحيوانى عامة وخاصة صناعة الدواجن والمجازر والصـناعات الغذائية.

والمُركب نتيجة لحساسيته ولخواصه يتم نقله وتداوله فـى مسـتودعات مـن الصلب غير القابل للصدأ أو فى مستودعات مصنوعة من البولى إيثيلين لتجنب التفاعلات المُحتملة مع المواد الأخرى.

ولكونه مُركب مُؤكسد قوى لا يفوقه فى قدرتـه علـى الأكسـدة إلا الأوزون ، وأيضاً لعدم وجود تأثيرات ضارة على الإنسان أو الحيـوان إذا مـا اسـتُخدم بالتركيزات التى تنصح بها الشركات المُنتجة له ، فإن استخداماته تتزايـد فـى تطهير مياه الشرب عن طريق حقنه باستخدام أجهزة حقن خاصة فـى خطـوط المياه ، كما أصبح يُستخدم وبنطاق كبير فى تطهير مياه الصرف عالية التلوث كصرف المستشفيات والمجازر ومعامل التفريخ ومعامل الأبحاث التى تتعامل مع مواد بيولوجية.

فى صناعة الدواجن ، أصبح لمُركب فوق أوكسـيد الهيـدروجين اسـتخدامات متعددة حيث أثبت فاعلية وكفاءة عالية فى تطهيـر وإزالـة الرواسـب مـن مستودعات وخطوط مياه الشرب فى نهاية الدورات بل وأثناء وجود الطيور فى المساكن ، كما يُستخدم فى تطهير مياه الشرب نفسها وفى تطهير الهواء داخل المنشآت ذات الحساسية الخاصة كمعامل الأبحاث ومعامـل التفـريخ ، خاصـة صالات المُفرخات والمُفقسات وصالة فرز وتعبئة الكتاكيت وذلك بإضافته إلـى الماء بتركيز ٢,٥ % وباستخدام أجهزة توليد الضباب أو أجهزة الترطيب التى يتم إستخدامها بشكل طبيعى فى هذه الأماكن.

وقد زاد استخدام مُركب فوق أوكسيد الهيدروجين وعلى نطاق واسع فى تطهير بيض التفريخ خاصة البيض الأرضى والبيض شديد الاتساخ ، وذلك عن طريق الرش الكثيف لأسطح البيض وذلك بعد خلطه بمركبات الأمونيـوم الرباعيـة ، على أن لا يتجاوز تركيز فوق أوكسيد الهيدروجين ١,٥ % حيث تكفـى هـذه النسبة للقضـاء علـى مُسـببات الأمـراض المختلفـة ومنهـا السـالمونيلا والميكوبلازما إضافة للفيروسات والفطريات.

وخلط فوق أوكسيد الهيدروجين مع مركبات الأمونيوم الرباعية ذو فائدة كبيرة ، إذ أن استخدام فوق أوكسيد الهيدروجين منفرداً وبتركيزات عالية يتسبب فى تآكل طبقات من قشرة البيض ، إضافة للاستفادة من الخواص التطهيرية لمُركبات الأمونيوم الرباعية ، كما أن استخدام مُركبات الأمونيوم الرباعية منفردة يؤدى إلى سد كلى أو جزئى لمسام القشرة الأمر الذى يؤدى إلى نفوق الأجنة ، ويراعى عند الخلط الحفاظ على نسبة ٣ فوق أوكسيد الهيدروجين : ١ من مركبات الأمونيوم الرباعية.

ولا يُنصح باستخدام هذا المُركب ولا غيره من المُركبات المؤكسدة داخل المُفرخات والمُفقسات التى تحتوى على مكونات معدنية كالتروليات وغيرها وكذلك دوائر التشغيل الألكترونية ، حتى لا تتعرض للصدأ والتآكل مع تكرار وتعدد مرات الاستخدام.

أما عن استخدام مُركب فوق أوكسيد الهيدروجين فى التطهير الدورى لمساكن الدواجن فهو أمر غير وارد على الرغم من فاعليته ، وذلك للتكلفة العالية التى تترتب على استخدام تركيزات عالية منه للحصول على الفاعلية المطلوبة.

يُفضل حفظ فوق أوكسيد الهيدروجين فى درجات حرارة تقل عن ٢٥ مْ وذلك للحفاظ على طول مدة صلاحيته ، وللحفاظ على تركيزه لأن تعرضه لدرجات حرارة أعلى من ذلك تؤدى إلى تحلله إلى ماء وأوكسجين على الرغم من كونه مثبتاً.

- **البيرأسيتيك أسيد (Peracetic acid):**

يتم تصنيع هذا المُركب عالى القيمة التطهيرية من فوق أوكسيد الهيدروجين (H_2O_2) مع مُركب الأسيتيك أسيد المعروف بالخل (CH_3COOH) وهو مُركب مؤكسد قوى جداً ، ومن خواصه أنه حامضى وعديم اللون إلا أن له رائحة الخل النفاذة التى لا يتقبلها الكثيرون ، وعقب تصنيعه يتم تثبيته بمُركب صناعى حتى لا يتحلل بفعل درجات الحرارة أو الرج الشديد أثناء عمليات النقل أو التداول.

لم يلاقى هذا المُركب ما يستحقه من انتشار على الرغم من فاعليتـه الشـديدة كمُطهر واسع المدى ، ربما لصعوبة تصنيعه ولرائحته غير المُحببة ، أو لعـدم عمل دعاية وتوعية كافية بخواصه وتأثيره.

والمُركب يعمل على أكسدة الجدار الخارجى للبكتيريا والفطريات ، ولـه تـأثير قاتل على البكتيريا غير المُتجرثمة وعدد كبير من البكتيريا المُتجرثمـة وعلـى الخمائر وجراثيم الفطريات ، وله تأثير قاتل على معظم الفيروسـات المُسـببة للأمراض.

فيما يتعلق بصناعة الدواجن فإن استخدام مُركب البير أسيتيك أسيد ينحصر فى تطهير بيض التفريخ وخاصة البيض شديد الإتساخ وفى تطهير بعض المُعـدات البلاستيكية. وكمؤكسد قوى لا يُنصح باستخدامه فى تطهير المعدات المُحتويـة على معادن قابلة للصدأ ولا فى تطهيـر المُفرخـات والمُفقسـات ، أمـا عـن استخدامه فى تطهير مزارع الدواجن فهو غير مطروق لعدم توفر هذا المُركـب بالتركيزات التى تناسب عمليات التطهير ، وللإرتفـاع النسـبى فـى تكلفتـه ولإحتياجه لدرجات حرارة تقل عن ٢٥ مْ عند تخزينه.

- الفيـركـون (Virkon-S):

يتم تسويق مُركب الفيركون كبودرة بيضاء ذات رائحة مُميزة ويتم خلطه بالماء قبيل استخدامه حيث تقل فترة ثباته عندما يُخلط فى المـاء إلـى مـا أقصـاه أسبوعين فقط.

يحتوى مُركب الفيركون على مُركب المونوبيرسلفات البوتاسيوم كمـادة فعالـة وهو مؤكسد قوى ذو فاعلية عالية وتأثير قاتل لمدى واسع مـن الفيروسـات وبعض أنواع البكتيريا وبعض الفطريات.

وعلى الرغم من خواصه كمادة مُؤكسدة إلا أنه غير مُحدث للتآكل فى الأسـطح المعدنية ، ويُستخدم عادة بتركيز ١% فى عمليـات التطهيـر حيـث يمكـن استخدامه بالرش ، إلا أن استخدامه فى تطهير مساكن الـدواجن غيـر شـائع لارتفاع تكلفته ، وينحصر استخدامه فى تطهير بـيض التفـريخ والمُسـطحات الصغيرة كغرف حفظ البيض وغيرها.

▪ برمنجنـــات البوتاســـيوم (Potassium permanganate):

برمنجنات البوتاسيوم مادة مؤكسدة ، وهو مُركب قلوى يتم تسويقه فى صورة صلبة على شكل كريستالات بنفسجية اللون ، وله استعمالات صـــناعية وطبيـــة ومعملية واسعة ومتعددة.
يعمل المُركب من خلال خاصيته كمؤكسد قوى ذو قدرة عالية على أكسدة المواد العضوية وغير العضوية بما فى ذلك الخلايا الحيـــة للبكتيريـــا والعديـــد مـــن الفطريات والفيروسات ، وللمُركب أيضاً قدرة عالية على إزالة الـــروائح غيـــر المرغوب فيها من المياه الجوفية والمياه السطحية.

تقوم برمنجنات البوتاسيوم بأكسدة الجدار الخلوى للبكتيريا والفطريات وبتعطيل عمل العديد من الإنزيمات المُسيطرة على العمليات الحيوية داخل الخلية ، وذلك عندما تستعمل بتركيز ٢ ملجم / لتر ويستلزم ذلك زمن تلاصـــق حـــوالى ٣٠ دقيقة ، ويقل زمن التلاصق هذا إذا ما زاد تركيز البرمنجنات إلى ٤ ملجم / لتر حيث يقل إلى ١٠ دقائق فقط.

أما استعماله للقضاء على مُسببات الأمراض الفيروسية فيستلزم تركيزاً أعلـــى يصل إلى ٥٠ ملجم / لتر وزمن تلاصق يصل إلى ســـاعتين ، بينمـــا تحتـــاج الطفيليات الأولية إلى تركيزات أعلى وزمن تلاصـــق أطـــول باعتبارهـــا أكثـــر مقاومة من الفيروسات.

وتزيد فاعلية برمنجنات البوتاسيوم كمُطهر إذا تجاوزت درجة حـــرارة الوســـط الذى تعمل فيه ٢٠ مْ وتقل إذا انخفضت هذه الدرجة عـــن ١٠ مْ ، ويســـتطيع المُركب العمل بكفاءة عندما يتراوح الأس الهيدروجينى للوسط الذى يُذاب فيـــه ما بـــين ٦ – ٨ ، غيـــر أن الفاعليـــة والكفـــاءة تزيـــد عنـــدما يكـــون الأس الهيدروجينى للوسط حامضياً.

وعلى الرغم من قدرة برمنجنات البوتاسيوم على التعامل مع المواد العضـــوية إلا أن كفاءة المُركب كمُطهر تقل كلما زادت نسبتها ، وذلك لاستهلاك جزء مـــن البرمنجنات فى عملية أكسدة المواد العضوية بدلاً من اســـتعمالها فـــى أكســـدة

وتدمير الجدار الخلوى وإنزيمات الخلايا الحية. وعندما تُستهلك برمنجنات البوتاسيوم فى عمليات الأكسدة سواء كانت مع مواد عضوية أو خلايا حية فإن لونها يبدأ فى التلاشى حتى يختفى تماماً ، وهذا يعنى أن ما أضيف من البرمنجنات قد تم إستهلاكه وأن هناك ضرورة لإضافة المزيد منها لإنجاز المهمة التطهيرية.

لبرمنجنات البوتاسيوم استخدامات مُتعددة فى الأغراض الصناعية ، كما أن لها إستعمالات كثيرة فى صناعة الدواجن لعل أهمها:

استعمالها مع الفورمالين كمادة مُحفزة لإطلاق غاز الفورمالدهيد الذى يُستخدم فى تطهير بيض التفريخ والمُفرخات والمُفقسات ومساكن الدواجن وغيرها بالتبخير.

يُستعمل المُركب فى تطهير مياه الشرب حيث يضاف إلى المياه بنسب تختلف باختلاف مُحتوى المياه من المواد العضوية ، وكقاعدة عامة يستمر إضافة برمنجنات البوتاسيوم إلى الماء وهى فى صورة محلول مُركز وليس ككريستالات حتى تتلون المياه بلون وردى فاتح يثبت لمدة ٥ دقائق على الأقل ، حيث يعنى هذا إتمام أكسدة المواد العضوية بما فى ذلك الخلايا الميكروبية. وتجدر الإشارة إلى أن عملية الأكسدة هذه تتم فى دقائق ولا تستلزم زمن طويل للتلاصق بين المُطهر وبين المواد العضوية.

تُستعمل برمنجنات البوتاسيوم فى تطهير مستودعات المياه وخطوط الشرب فى مزارع الدواجن حيث تقوم بقتل ما بداخل هذه الخطوط من مُسببات مرضية ، وتقوم فى نفس الوقت بأكسدة ما تحتويه من مواد عضوية ومن طحالب ، الأمر الذى يُسهل عملية التخلص منها ويشترط لهذه العملية بقاء المُركب فى الخطوط لفترة كافية لإتمام هذه العملية (١٢ ساعة).

يُستعمل المُركب فى تطهير المساقى والمعالف وغيرها من المُعدات البلاستيكية وذلك بغمرها فى محلول مركز من برمنجنات البوتاسيوم لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل.

تُستخدم برمنجنات البوتاسيوم فى أكسدة الحديد والمنجنيز فى المياه الجوفية والسطحية ذات المحتوى العالى من هذين العنصرين ، وتستغرق عملية الأكسدة ما بين ٥ و ١٠ دقائق وتتوقف نسبة إضافة المُركب على مُحتوى المياه المطلوب مُعالجتها من الحديد والمنجنيز.

يُستخدم المُركب فى إزالة الروائح من المياه الجوفية والسطحية والتى قد تحتوى على روائح غير مرغوب فيها من الطبقة الجيولوجية الحاملة للمياه أو نتيجة لتخزينها مدة طويلة ، ويتم ذلك بإضافتها للمياه بمعدل ٢٥ ملجم برمنجنات لكل لتر ماء.

يُستعمل المُركب كمُطهر قوى عند الإصابات بالفطريات الجلدية وفى تطهير مياه المزارع السمكية من البكتيريا والفطريات المُمرضة وكذلك للتخلص من الكثير من طفيليات الأسماك.

- الجير الحى – أوكسيد الكالسيوم (Quick lime):

هو مُطهر عالى القلوية ويمكن استخدامه بعد خلطه بالماء وتحويله إلى جير مُطفأ فى أغراض عديدة ، أما عن استعمالاته كجير حى فليست له استعمالات جوهرية فى صناعة الدواجن إذ إن استخداماته تنحصر فى إضافته لجثث الطيور النافقة فى غرف الدفن ، وقد يُخلط فى أحوال مُحددة مع الفرشة العميقة لتقليل محتواها من الرطوبة حيث يتحول المُركب إلى هيدروكسيد الكالسيوم.

- الجير المُطفأ – هيدروكسيد الكالسيوم (Ca hydroxide):

يتم تحضير الجير المُطفأ بإضافة الماء للجير الحى بنسبة ٤ جزء ماء : جزء حجر جيرى ، وينتج عن هذه الإضافة حرارة شديدة وبخار ماء وغاز ثانى أوكسيد الكربون. وعملية الإطفاء هذه وما ينتج عنها من حرارة وغازات ليست ذات قيمة تطهيرية ، غير أن الجير المُطفأ هو المُستهدف من عملية الإطفاء كمُركب عالى الفاعلية.

الجير المُطفأ مُركب شديد القلوية وله تأثير قاتل على البكتيريا موجبة وسالبة الجرام والفيروسات والفطريات التى لا تتحمل القلوية الشديدة للمُركب ، ولعله من المُطهرات القليلة التى تستطيع القضاء التام على فيروسات تفشل مُطهرات عديدة فى القضاء عليها كفيروس مرضى الجمبورو وأنيميا الطيور التى تتحمل الحموضة لدرجة كبيرة (حتى أس هيدروجينى ٢ – ٣) ، وبالتالى يكون تأثرها محدوداً إذا ما استُخدمت المُطهرات الحامضية فى عملية التطهير ، بينما لا تستطيع الصمود أمام القلوية الشديدة والتى يصل أسها الهيدوجينى إلى ١٣.

يُستخدم الجير المُطفأ فى تحضير دهان الجير أو لبن الجير وذلك بإضافة الجير المطفأ للماء بنسبة ٢٠ – ٢٥ % ، ويُستخدم بطريقة الرش أو الدهان للحوائط والأسقف والأرضيات ، كما يمكن استخدامه كبودرة دون خلطه بالماء فى تطهير مداخل المزرعة والحرم المُحيط بها وذلك برشه بكثافة على الأرض الترابية أو الرملية التى لا يمكن مُعالجتها أو تطهيرها بالمُطهرات السائلة.

هيدروكسيد الكالسيوم مُركب رخيص الثمن وعالى الفاعلية ، ولكونه شديد القلوية فإنه يجب الحرص عند اختيار مُمهد للتطهير الذى يُستخدم قبل التطهير حتى لا يحدث تفاعل بينهما يؤثر فى فاعلية عملية التطهير.

- **الصودا الكاوية – هيدروكسيد الصوديوم: (Sod. hydroxide)**

مُركب شديد القلوية يمكن إعتباره مُمهد جيد للتطهير ، حيث يستطيع التعامل بكفاءة مع المواد العضوية وبقع الزيوت والشحوم مُمهداً بذلك للتأثير المُباشر للمُطهر الذى سيستخدم بعد ذلك ، غير أنه لا يُصنف كمُطهر لفاعليته المحدودة.

تُستخدم الصودا الكاوية كمُمهد للتطهير بتركيز يتراوح بين ٣ – ٥ % وذلك بإذابتها فى الماء حيث تذوب بسهولة وينتج عن هذه الإذابة حرارة عالية. ويُراعى عند استعمال هذا المُركب الحرص وذلك لقدرته العالية على إحداث التآكل فى المعادن وأيضاً لتأثيره الكاوى على الجلد والمُتلف للأنسجة والملابس

، مما قد يُسبب أضراراً للعمال القائمين على عملية التمهيد لعملية التطهيـــر ، كما يُراعى عـــدم إســـتعمال مُعـــدات الـــرش الكهربيـــة أو الميكانيكيـــة ذات المستودعات المعدنية والمواتير التى تحتوى أجزاء معدنية أيضاً حتى لا يتسبب المُركب فى تلفها.

- **كربونـــات الصوديـــوم (صودا الغسيل): (Sod. Carbonate)**

مُركب شديد القلوية يمكن استخدامه كمُمهد للتطهير وذلك بإذابته فـــى المـــاء بنسبة ٤ % ، غير أن قدرته على التعامل مع المواد العضوية وبقـــع الزيـــوت والدهون محدودة إذا ما قورنت بالصودا الكاوية.

يُستخدم محلول كربونات الصوديوم فى تنظيف أماكن العمل فى المعامل البحثية قبل تطهيرها ، والمُركب له تأثير تطهيرى محدود مع بعض الفيروسات.

- **هيدروكســـيد الأمونيـــا: (Ammonium hydroxide)**

مُركب قلوى التأثير ليست له تطبيقات واسعة فى صناعة الدواجن إلا استخدامه فى القضاء على حويصلات طفيل الكوكسيديا.

محلول هيدروكسيد الأمونيا بتركيز ١٠ % يدمر حويصلات الكوكســـيديا تمامـــاً خلال زمن تلاصق لا يتجاوز ٣٠ دقيقة ، غير أن استخدام المُركب بهذا التركيز العالى يحتاج إجراءات وقائية خاصة للعاملين ، حيث يكفى هذا التركيز لإحداث اختناقهم من رائحة النشادر التى تسبب هياجاً شديدا للجهاز التنفسى وللأغشية المخاطية.

- مضاد الفطريات إيميدازول: (Imidazoles)

نتيجة للحظر المفروض على استعمال الفورمالين فى العديد من الدول ، ونتيجة لضوابط استعماله واحتياجه إلى ظروف بيئية خاصة كدرجة الحرارة والرطوبة النسبية ، وأيضاً نتيجة لعدم رغبة العاملين فى معامل التفريخ فى التعامل مع غاز الفورمالدهيد لتأثيره المُهيج للأغشية المخاطية والضار بالصحة العامة ، فقد نشأت الحاجة إلى مُركب جديد ذو فاعلية عالية فى القضاء على الفطريات باعتبارها مشكلة المشاكل فى معامل التفريخ بوجه عام.

مُركب الإيميدازول قاتل للفطريات وعلى الأخص مجموعة الأسبرجيللس عندما يُستخدم بتركيزات عالية حيث يقوم بتدمير جدار الفطر ، غير أنه إذا ما استُخدم بتركيزات ضعيفة فإنه يؤدى إلى وقف نشاط الفطريات ووقف أو الحد من تكاثرها.

يتم استخدام المُركب على الأسطح الداخلية للمُفرخات والمُفقسات التى سبق إعدادها بالغسيل الجيد للتخلص من المواد العضوية وذلك إما عن طريق الرش ، إذا كان على صورة سائلة ، أو التدخين حيث يتم إنتاج هذا المُركب على صورة شمعة تُطلق أبخرة الإيميدازول عند إشعالها ، غير أنه يجب حساب الحيز الذى تتم فيه عملية التدخين للحفاظ على التركيز المؤثر للمُركب.

يُراعى أن المُركب يؤثر فقط على الفطريات وليس له أى تأثير قاتل على البكتيريا أو الفيروسات ، ولذلك فإنه يجب استخدام مُطهرات أخرى لها تأثيرات قاتلة لها حتى تكتمل منظومة التطهير.

- كبريتات النحاس: (Cupper sulphate)

كبريتات النحاس عبارة عن كريستالات جنزارية اللون ينتج عنها محلول يميل إلى اللون الأزرق عند إذابتها فى الماء ، والمُركب لا يُصنف على أنه مُطهر لعدم تأثيره على البكتيريا ولا الفيروسات إلا أن له تأثير سام على الطحالب والفطريات.

تُستخدم كبريتات النحاس فى السيطرة على العديد من الفطريات والخمائر والطحالب فى المياه وعلى الأسطح وذلك عندما تُستخدم بتركيز ١ - ٢ جرام على كل لتر ماء ، كما تُستخدم فى الدواجن فى علاج بعض فطريات الجهاز الهضمى كالكانديدا وذلك بإعطائها فى ماء الشرب بتركيزات ضعيفة لا تتجاوز ٠,٥ جرام على كل لتر ماء ولفترة لا تتجاوز ٣ ساعات فى اليوم ولمدة لا تزيد عن ٣ - ٤ أيام.

وكنتيجة لتلوث مُكونات الأعلاف وخاصة الذرة بالعديد من الفطريات المُفرزة للسموم الفطرية ، فقد شاعت إضافة كبريتات النحاس كمضاد للفطريات على أعلاف الدواجن وذلك بعد طحنها بشكل جيد لتتحول إلى مسحوق ناعم وبمعدل ٢٥٠ جرام لكل طن علف وذلك إما منفردة أو مُحملة على مواد أخرى ، غير أن إضافة هذا المُركب إلى العلف يستلزم الخلط الجيد أثناء التصنيع حتى لا يزيد تركيز الكبريتات فى بعض أجزاء خلطة العلف ليصل إلى الحدود السامة للطيور.

ثانياً: تطهير مزارع الدواجن

تقع عملية تطهير المزرعة بما قد تشمله من مسكن واحد أو مساكن مُتعددة وما يحيط بها من مسافات بينية ومُسطحات تابعة لها وغرف ووحدات الخدمات على رأس قائمة الأمور ذات الأهمية القصوى فى صناعة الدواجن ، باعتبارها أحد الأسس المُحددة لنجاح عمليات التربية ولتحقيق الإنتاجية المُستهدفة.

ودون النظر إلى نوعية الطيور المُرباة ولا لطول دورة التربية فإن أى إهمال أو تقصير فى عملية التطهير سواء كان ذلك لاختصار الوقت أو التكاليف أو الجُهد ، إنما يعنى ببساطة تعريض كتاكيت حديثة الفقس ذات بنية مناعية متواضعة

لتحدى غير متكافئ نتيجة لتعرضها لنوعيات عديدة من الفيروسات أو البكتيريا أو الفطريات أو لكل ذلك مجتمعاً ، الأمر الذي يُعرض هذه الطيور لاختبار غير عادل وذو نتيجة متوقعة تتمثل فى تعرض الطائر للعدوى آلتي قد تستلزم التدخل بالعلاج بمُركبات قد تكون أكثر تكلفة مما قد يُنفق على عملية تطهير جيدة ، مع عدم إهمال التأثير السلبى لهذه المُركبات على الطائر فى أيام عمره الأولى بل وعلى إنتاجيته المُستهدفة.

وسواء كان المسكن المُراد تطهيره مُغلقاً أو مفتوح الجوانب ، وسواء كان نظام التسكين فيه فى أقفاص مُتعددة الطوابق أو على الفرشة العميقة ، فإن عملية التطهير يجب أن تمر بالخطوات الرئيسية التالية:

- إعداد المبنى والموقع للتطهير.
- اختيار المُمهد للتطهير والمُطهر المناسب.
- استخدام المُطهر بالطريقة الصحيحة.
- إعداد المسكن لاستقبال القطيع التالى.
- تطبيق الإجراءات الوقائية التى تكفل الحد من إعادة تلوث المبنى والموقع.

أولاً: إعداد المبنى والموقع للتطهير:

تُعتبر عملية الإعداد للتطهير خطوة أساسية وجزءً لا يتجزأ من عملية التطهير ، وحتى يمكن القول بأن المبنى والموقع بأكمله أصبحا مُعدان لعملية التطهير فإنه يجب مراعاة ما يلى:

١ - يُراعى ترك فترة كافية بين كل دورتين متعاقبتين ، حيث يتيح ذلك الفرصة للإستفادة من عناصر التطهير الطبيعى. فضوء الشمس المُباشر وما يحتويه من الأشعة فوق البنفسجية ذات التأثير القاتل على مُسببات الأمراض والأشعة تحت الحمراء حتى وإن كان لها تأثيراً محدودا ، والهواء المُتجدد وما له من تأثير مؤكسد للميكروبات ، وتعرض المُسببات المرضية للجفاف ، تقوم بدور لا يمكن تجاهله فى خفض الحمل الميكروبى على الأسطح ، إضافة إلى أن ترك وقت كافٍ بين الدورات يُعطى الفرصة للقيام بالخطوات الأساسية اللازمة لإتمام

عملية التطهير بنجاح.

٢- يجب إخلاء الموقع كله وليس المبنى وحده من جميع الطيور ، حيث أن الإبقاء على أى عدد من الطيور أياً كان السبب يمثل نقطة البداية فى نقل المشاكل المرضية من دورة سابقة إلى دورة قادمة. وفى حالة الموقع مُتعدد المساكن والأعمار تكون عملية الإخلاء قاصرة على المبنى المُراد تطهيره والحرم المُحيط به.

٣- يُراعى إخلاء مخزن العلف تماماً من كل محتوياته ونقل ما به من بقايا أعلاف أو مُكونات أو إضافات إلى خارج الموقع تمهيداً لعملية التطهير ، مع مُراعاة عدم إعادتها للإستخدام بعد ذلك فى الدورة التالية.

٤- يجب إزالة مواد الفرشة العميقة بكاملها أو بقايا الزرق فى المساكن المُجهزة بالأقفاص من المساكن وإخلائها بعيداً عن الموقع بأكمله ، ولا يكفى تكويمها بعيداً عن أماكن التسكين ، مع مراعاة عدم البدء فى خطوات التطهير ما لم يكن الموقع خالياً منها إذ أنها مواد عالية التلوث ويمكن أن تتسبب فى إعادة تلوث الموقع بعد اكتمال تطهيره.

٥- يجب أن يكون الموقع خالياً تماماً من الكلاب والقطط الضالة وكذلك الطيور المنزلية ، كما يُراعى أن يظل الموقع خالياً بشكل مستمر من مثل هذه الكائنات إذ أنها قد تحمل مُسببات الأمراض لتنقلها إلى القطيع التالى فى نفس المزرعة أو إلى قطعان أخرى فى مزارع مجاورة.

٦- يجب اتباع برنامج صارم لإبقاء المزرعة خالية دائما من القوارض ، مع اعتبار أن الوسائل الميكانيكية والكيميائية تكون غير كافية للقضاء عليها تماماً بل أن مفاتيح السيطرة تكمن فى حرمانها من المأوى الآمن الذى يتمثل فى التجاويف والجحور وكذلك فى حرمانها من الغذاء الذى تسعى وتتواجد فى المزرعة من أجله ، وذلك بإحكام إغلاق أبواب المساكن ومخازن العلف ومستودع البيض ، فى مزارع إنتاج البيض ، وإبقاء هذه الأبواب مُغلقة باستمرار.

٧- يُراعى اتباع الحرص الكامل على تنظيف حرم المزرعة والمسافات البينية بين المساكن من أى مُخلفات أو بقايا ريش أو مواد عضوية ونقلها إلى خارج الموقع تماماً.

٨- تتم إزالة جميع المُعدات والأدوات التى يمكن تحريكها وفكها إلى خارج المبنى مثل المساقى والمعالف اليدوية وخطوط العلف الآلية والبياضات المتحركة فى مزارع إنتاج البيض وغيرها ، وذلك لإخلاء المسكن بقدر الإمكان وللتعامل مع هذه المعدات على حده.

٩- تُزال جميع الأتربة وأعشاش الطيور البرية التى قد تكون موجودة والمواد العضوية التى قد تكون ملتصقة ، وذلك من جميع الأسطح الداخلية للمسكن بما فى ذلك مخزن العلف وغرف الخدمات المختلفة التى قد تكون مُلحقة بالمبنى باعتبارها جزءً منه.

كما يُراعى إعطاء عناية خاصة بتنظيف الأرضيات ذات المُحتوى العالى من المواد العضوية وكذلك الزوايا بين الحوائط والزوايا بينها وبين السقف والأرضيات ، كذلك يُراعى الاهتمام بنظافة السلك الشبك الموجود على الشبابيك وأيضا مراوح الشفط والصناديق المُحيطة بها وخلايا التبريد فى المساكن المُغلقة.

١٠- بعد نظافة المساكن من الأتربة يكون من الضرورى القيام بعملية غسيل مبدئية لجميع الأسطح الداخلية والأرضيات لإزالة ما يمكن إزالته من المواد العضوية. وفى المساكن التى تربى فيها الطيور على الفرشة العميقة يجب الاهتمام بتنظيف الأرضيات والأجزاء السفلى من الحوائط وهى الأماكن التى كانت ملاصقة للفرشة العميقة قبل إخراجها من المسكن ، أما فى المساكن التى تربى فيها الطيور فى أقفاص فيكون التركيز فى التطهير على مجارى الزرق أسفل البطاريات وأماكن التجميع والنقل فى آخر المسكن وكذلك على الأقفاص نفسها وحواملها ، ويفضل استخدام الماء المُندفع تحت ضغط مناسب (٧٠ -٨٠ بار) لضمان كفاءة عملية الغسيل المبدئية ، ويُراعى صرف المياه الناتجة عن الغسيل خارج المبنى.

١١- بعد تمام جفاف المزرعة يأتى دور الصيانة ، وهى عملية أساسية تستهدف مراجعة وإصلاح أو ترميم ما قد يكون قد تلف خلال مرحلة التربية السابقة. ويُراعى أن تتم عملية الصيانة بشكل منتظم ومُرتب بحيث تشمل الأرضيات وما قد ينشأ فيها من حفر وتشققات الحوائط وترميم أو استبدال التالف من السلك الشبك الموجود على فتحات التهوية ، وكذلك مُراجعة وصيانة مستودعات وخطوط المياه سواء الموجودة منها داخل المسكن أو خارجه وكذلك خطوط الكهرباء.

وفى المساكن المُغلقة يُراعى أن تشمل عمليات الصيانة مراوح الشفط وما قد يكون قد تلف منها وإجراء ما قد تتطلبه من تشحيم أو استبدال المُكونات التالفة ومراجعة سيور نقل الحركة وكذلك مراجعة خطوط إمدادها بالكهرباء وتوصيلاتها بلوحات التحكم ، وأيضاً عمل الصيانة لخلايا التبريد والتى تتطلب إزالة ما قد يكون قد ترسب على رقائقها من أملاح واستبدال التالف منها ، وتنظيف وصيانة أحواض تجميع المياه وخطوط التوزيع وغيرها.

١٢- تحتاج مُستودعات وخطوط المياه إلى تفريغ ما بها من مياه ، ثم يُراعى بعد ذلك إزالة ما قد يكون عالقاً بالمستودعات من طحالب وترسبات الأملاح والمواد العضوية وذلك باستخدام فرشاه خشنه ، أما ما قد يكون موجوداً وعالقا بمواسير المياه فيتم تنظيفه وإزالته بضغط المياه ، على أن يتم ذلك فى كل خط على حده مع فتح الطبات الموجودة فى نهاية الخط للتخلص مما تم إزالته من عوالق.

١٣- بعد عملية الغسيل يُنصح بإغلاق مخارج المياه ثم تُملأ خطوط المياه والمُستودعات بماء نظيف مع إضافة مُطهر مناسب (أحد مركبات الكلور أو مركبات الأمونيوم الرباعية) وذلك بالحد الأقصى للتركيز الذى تنصح به الشركة المُنتجة ، على أن يُترك المُطهر ليعمل على المُستودعات والخطوط لمدة لا تقل عن ١٢ ساعة يتم بعدها صرف المياه المتبقية والشطف بمياه نظيفة عدة مرات لإزالة أى بقايا للمُطهر المُستخدم.

١٤- من المعلوم أن التنظيف الجيد يمكن أن يُزيل نسبة عالية من المُلوثات قد تصل لأكثر من ٩٠ % ، لذلك فإنه يجب استخدم ماء مُندفع تحت ضـغطٍ عـالٍ للتنظيف النهائى للأسطح الداخلية ولأرضيات المسكن التى سبق تنظيفها بشكل مبدئى ، على أن يشمل الغسيل التجهيزات والمعدات التى لم يمكن إخراجها من المسكن لطبيعتها الثابتة ، ويكون المُستهدف هو التخلص من أكبر قدر ممكـن من المواد العضوية.

وإستخدام مُنظفات صناعية كالصابون وغيره قد يكون ذو فائدة فى إزالة الكثير من الترسبات الملتصقة بالأسطح ، كما أن استخدام الماء الساخن فـى عمليـة الغسيل يكون أكثر فاعلية وكفاءة من الماء العادى. ولأهمية عمليات التنظيـف فإنه يُنصح بتكرار عملية الغسيل أكثر من مرة على أن تُعطى كل مـرة نفـس الاهتمام كما لو كانت المرة الأولى.

١٥- بعد تمام جفاف ما تم غسله يُنصح باسـتخدام المُستحضـر أو المُركـب المناسب المُمهد للتطهير بالتركيز الصحيح وبالطريقة التى ينصـح بها المُنتج. والهدف الأساسى من استخدام مثل هذا المُمهد هو التعامل مـع بقايـا المـواد العضوية وبقع الزيوت والشحوم التى قد تظل موجودة حتى بعد الغسيل والتـى لو تُركت دون إزالة فإنها تقوم بحماية الميكروبات من التأثير المُباشر للمُطهـر وبالتالى تصبح بؤراً لنقل المشاكل المرضية من قطيع سابق للقطيع القادم.

ولأن أعلى تركيز للمواد العضوية يكون على الأرضيات والجزء السـفلى مـن الحوائط ، إضافة لأحواض استقبال وتجميع الزرق فـى المسـاكن المُجهـزة بأقفاص مُتعددة الطوابق ، فإن هذه الأماكن تكون هى التى يسـتهدفها المُمهـد للتطهير.

١٦- يتم بعد ذلك إحكام إغلاق فتحـات دخـول وخـروج الهـواء باسـتخدام مُسطحات من البلاستيك النظيف ، ويكون المُستهدف هو جعل المسكن مُحكمـا تماما لإتاحة الفرصة للمُطهر لأداء دوره.

١٧- قبل التفكير فى بدء عملية التطهير فإنه من الضـرورى إجـراء عمليـة غسيل كاملة ودقيقة للأسطح الخارجية للمزرعة ولفتحات دخول وخروج الهواء

باستخدام الماء المُندفع تحت ضغطٍ عالٍ ، على أن يتم الغسيل بطريقة منتظمة بدأ من أعلى لأسفل حتى لا يُترك جزء بدون تنظيف.

١٨- يتم غسل المُعدات والأدوات التى سبق إخراجها من المسكن باستخدام أدوات التنظيف المناسبة لتخليصها تماماً من أى مواد عضوية أو ترسبات الأملاح ، ويُفضل غمرها فى الماء لعدة ساعات قبل إجراء عملية الغسيل ، ثم تترك بعد ذلك لتجف تماما قبل تطهيرها.

١٩- يتم تطهير المُعدات التى من المفترض إعادتها للمسكن بالغمر فى مستودع يحتوى مُطهر مناسب كأحد مُركبات الأيودوفورز أو مُركبات الأمونيوم الرباعية ، وذلك لمدة لا تقل عن ساعتين يتم بعدها تركها على مُسطح نظيف وسبق تطهيره حتى تجف تماماً.

٢٠- من الضرورى إعداد مغاطس الأقدام الموجودة عند المداخل لتكون جاهزة للعمل قبل بدء حركة الدخول والخروج من المسكن.

ثانياً: إختيار المُستحضر أو المُركب المُمهد للتطهير واختيار المُطهر المناسب:

أ- أسس اختيار المُمهد للتطهير المناسب:

هناك العديد من المُركبات التى يمكن إستخدامها كمُمهد لعملية التطهير ، غير أن أساس الإختيار والمُفاضلة بينها يجب أن يرتكز على ما يلى:

١- مُمهد التطهير هو المُستحضر أو المُركب القادر على التعامل مع المواد العضوية المتلاصقة فيقوم بتفكيكها إلى جزيئات متباعدة وتكسيرها إلى مكونات أبسط تتيح للمُطهر النفاذ والدخول من بينها للقضاء على ما تحميه أو تحتويه من بكتيريا وفطريات وفيروسات ، ويكون لديه القدرة أيضا على التفاعل مع بقع الزيوت والشحوم وترسيبات الأملاح لإحداث تفاعلات وتأثيرات مماثلة.

٢- لا يُحدث أى تفاعلات مضادة مع المُطهر المُراد استخدامه ، وأوضح مثـال لمثل هذه التفاعلات التى تؤدى إلى إضعاف بل وإلى أن يفقد المُطهر تأثيراتـه هو استخدام ممهد للتطهير ذو قلوية شديدة ثم يستعمل بعـده مُطهـر حمضـى فتكون النتيجة أن يحدث تفاعل بين الحامض والقلوى ينتج عنه مُركبات أخرى ليست لها خواص قاتلة للميكروبات المُستهدفة.

٣- يُفضل أن يكون المُركب المُمهد للتطهير ذو خواص قاتلة للميكروبات أو أن يقوم مع المُطهر بإحداث تأثـير تكاملى يزيد من قدرات وخواص المُطهر.

٤- يُراعى أن لا يكون مُحدثاً للتآكل خاصة للأسطح المعدنية التى تمثل الجانب الأعظم من المساكن سابقة التجهيز ولا للتركيبات الثابتة والمُعلقة التى لا يمكن إخراجها من المسكن أثناء عمليات التطهير ، وذلك عندما يُستخدم بـالتركيزات التى تنصح بها الجهة المُنتجة له.

٥- مُمهد التطهير يجب أن لا يكون ساماً ، وأن يكون ذو درجة أمان عالية من الناحية الصحية عند استخدامه بواسطة العمالة العادية فى المزرعة.

ب- أسـس اختيـار المُطهـر المناسـب:

يعتمد اختيار المُطهر الذى يناسب مزرعةٍ مـا علـى عوامـل عديـدة يمكـن استعراض خطوطها العريضة فيما يلى:

١- يجب أن نضع فى الاعتبار حقيقة هامة وواضحة أثبتتها الأبحاث العلميـة والخبرات الحقلية وهى أنه لا يوجد مُستحضر أو مُركب واحد يستطيع القضـاء على كل أنواع البكتيريا والفيروسات والفطريات ، وذلك للإختلاف الواسع بينها فى متطلبات المادة الكيميائية القادرة على القضاء عليها.

ولو تتبعنا خاصية واحدة كالتغير فى الأس الهيدروجينى (pH) الذى يُحدثـه مُركب ما لوجدنا أن هناك من الفيروسات مثـل الفيـروس المُسـبب لمـرض الجمبورو وفيروس أنيميا الطيور وكذلك العديد من الفطريات والخمائر ، مـا

يستطيع مقاومة الحموضة حتى أس هيدروجينى ٢ وهى درجة عالية من الحموضة ، وأيضا هناك من البكتيريا ما يستطيع مقاومة القلوية حتى أس هيدروجينى ١١ ومن البديهى أن لا يوجد مُستحضر ولا مُركب واحد يمكن أن يكون له مثل هذا المدى الواسع من التغير فى الأس الهيدروجينى.

٢- يعتمد اختيار المُطهر الذى يناسب مسكن أو مزرعة على معرفة نوعيات المشاكل المرضية التى كانت موجودة فى الدورة أو الدورات السابقة ، أو تلك السائدة فى المنطقة التى سيتم فيها التطهير.

٣- يتوقف اختيار المُطهر أو المُطهرات اللازمة للقضاء على الملوثات فى المزرعة على التركيبة البيولوجية المطلوب التعامل معها ، فقد يكون المطلوب هو القضاء على تركيبة بسيطة من نوعيات من البكتيريا غير المتجرثمة ، وقد تتكون هذه التركيبة من بكتيريا وفطريات وفيروسات ، وقد تكون البكتيريا المُستهدفة من الأنواع المُتجرثمة. وفى المُجمل فإن المُحتوى البيولوجى المُستهدف يحدد نوعية المُطهر أو المُطهرات ، ويحدد الأس الهيدروجينى المُستهدف ودرجة حرارة المحلول وتركيزه ، وغيرها من المتطلبات التى تكفل التخلص كلية مما فى المسكن أو المزرعة من مُلوثات.

٤- يُراعى أن يكون المُطهر الذى يتم اختياره فعالاً تحت الظروف البيئية والمناخية السائدة فى المسكن أو فى المزرعة بمعنى أن لا ترتبط فاعليته بوجود درجات حرارة أو رطوبة معينة ، ويكون فعالاً تحت ظروف إحكام الإغلاق المُتاحة فى مساكن الدواجن.

٥- يُراعى أن يكون المُطهر قابلاً تماماً للاختلاط وللذوبان فى المياه العادية الموجودة بالمزرعة ، وأن لا تحدث أى تفاعلات أو تأثر فى الفاعلية نتيجة لمُحتوى مثل هذه المياه من الأملاح المُعتاد وجودها.

٦-لكل مُطهر وقت يجب أن يُترك فيه حتى يُحدث تأثيره القاتل للميكروبات المُستهدفة ويسمى مثل هذا الوقت وقت التلاصق (Contact time) ، وتحت الظروف الحقلية فإنه كلما قل وقت التلاصق للمُطهر كلما كانت فاعليته أسرع وأضمن.

٧- للعديد من المُطهرات وخاصة المُطهرات العضوية ما يسمى بالتأثير المُتبقى أو المُمتد (Residual effect) ، ويُقصد به الفترة الزمنية التى تمــر بعــد استخدام المُطهر ويظل خلالــه الســطح المُعــالج محتفظــا بخــواص قاتلــة للميكروبات. ويختلف التأثير المُتبقى من مُطهر لآخر فهناك بعــض المُطهــرات ينتهى تأثيرها المُتبقى عقب جفافها وهناك مُطهرات أخرى قد يســتمر تأثيرهــا المُتبقى لعدة أسابيع بعد تمام جفافها.

وعند اختيار المُطهر يكون طول مدة التأثير المُتبقى مــن العوامــل المرجحــة للإختيار إذا تساوى مُستحضرين أو مُركبين فى الفاعلية والتكلفة ، حيث يُفضل المُطهر ذو التأثير المُتبقى لمدة أطول.

٨- يُراعى بعد تغطية الاشتراطات السابقة أن يكون المُطهــر غيــر مُحــدث للتآكل وأن لا يكون مُحدثاً ولا مُنشطاً للصدأ. وتكون الضرورة ملحــة للوفــاء بهذين الشرطين فى المساكن التى تحتوى على أقفاص معدنية وتلك المحتويــة على تراكيب معدنية ثابتة لا يمكن إخراجها من المسكن عند تطهيره.

٩- يُفضل أن يكون المُطهر ذو رائحة مقبولة وأن لا يكون مُهيجــاً للأغشــية المخاطية المُبطنة للعين والأنف ، حتى يتمكن العمال من إتمام عملية التطهير.

١٠- يُشترط أن لا يكون المُطهر ساماً وأن لا يكون له أى تأثيرات ضارة على صحة العمال وذلك عند استخدامه بعد التخفيف.

ثالثاً: الإســتخدام الصــحيح للمُطــهر:

بعد ما تم اختيار المُطهر المناسب إستناداً إلى الأسس السابقة ، وحتى تستكمل عملية التطهير الصحيحة ، يراعى اتباع ما يلى:

١- لا يجب إطلاقا خلط مُطهرين معاً سعياً وراء زيادة الفاعلية ، إذ أن ذلك من الممكن أن ينتج عنه تفاعلات غير مدروسة قد ينشأ عنها مُركب آخر ســام أو أن يصبح الخليط الجديد عديم الفاعلية. وإذا كانت هناك ضرورة لمثــل هــذا

الخلط فيجب أن تكون بتوصية وتحت إشراف مُتخصص علــى درايــة كاملــة بتركيبة كل من المُستحضرين.

٢- يُراعى ضرورة الإلتزام بتنفيذ التعليمات والإرشادات التى يوصى بها مُنتج المُطهر فيما يتعلق بنسبة التخفيف وطريقة الإستخدام.

٣- يُراعى فصل التيار الكهربائى تماماً عن المزرعة قبل البــدء فــى عمليــة التطهير.

٤- يجب مراعاة الدقة فى حساب كمية الماء اللازمة لإتمام عمليــة التطهيــر. وطريقة حساب كمية الماء الصحيحة تستلزم حساب إجمالى مســاحة الأســطح المُراد تطهيرها (أسقف وحوائط وأرضيات) ، ثم تخصيص ٠,٣ لتر لكل متــر مربع من المساحة التى سبق حسابها . وكمثال لذلك فإن مسكن ذو أبعــاد ٥٠ متر طول ، ١٠ متر عرض وبارتفاع ٣ متر تكون حساباته كالتالى:

مساحة الأرضيات = ٥٠م طول × ١٠م عرض = ٥٠٠ م^2
مساحة السقف = ٥٠م طول × ١٠م عرض = ٥٠٠ م^2
مساحة الحوائط = (٥٠م طول × ٣م ارتفاع) × ٢
\+ (١٠م طول × ٣م ارتفاع) × ٢ = ٣٦٠ م^2
إجمالى المسطحات المطلوب تطهيرها = ١٣٦٠ م^2
كمية المياه التى تكفى تطهيرها = ١٣٦٠م^2 × ٠,٣ لتر = ٤٠٨ لتر

ويُراعى أن الحسابات السابقة للمسكن لم تتضمن حســاب مُســطحات غــرف الخدمات ومخزن العلف وغيرها ، ولم تتضمن أيضا حساب الأسطح الخارجيــة للمبنى وجميعها يجب أن تشملها عملية التطهير ، ويتم حساب كمية المياه التى تلزم لتطهيرها على الأسس السابقة.

٥- بعد خلط المُطهر بالنسبة الصحيحة يُراعى التقليب الجيد والتأكــد مــن أن المُطهر قد اختلط تماما وبشكل متجانس مع كل حجم المياه المحسوبة.

٦- يستلزم التطهير عن طريق الرش استخدام موتور ذو قوة دفع مناسبة وخرطوم خاص مُقاوم للضغط ولتأثير الكيماويات ، وذو طول كافٍ ونهاية معدنية ذات طول مناسب وذات فتحة خروج تُتيح ضبطها لتعطى مستويات مختلفة من توزيع المُطهر على شكل رزاز متجانس.

٧- يُراعى أن يتم التطهير بطريقة منطقية ومنتظمة ضماناً لعدم ترك مُسطح بدون مُعالجة ، حيث يُراعى فى المزارع متعددة الطوابق أن يبدأ التطهير فى الدور العلوى ثم الذى يليه انتهاءً بالدور الأرضى ، وأن يُتبع نظام مماثل داخل المسكن الواحد حيث يُراعى أن يتم التطهير من الداخل للخارج وأن يبدأ التطهير فى جزءٍ ما بالسقف فالكمرات والحوائط ثم الأرضيات ، ويُراعى فى كل الأحوال أن لا يكون مخرج المُطهر قريباً جداً من السطح فيكون الرش على شكل بقع ولا أن يكون بعيداً جداً عن السطح فتُهدر كمية كبيرة من السائل المستخدم. ويجب أيضا إعطاء عناية خاصة عند رش الأرضيات والزوايا والأركان وكذلك حول فتحات التهوية.

٨- يُراعى الحرص على إبقاء المسكن مُحكم الإغلاق لمدة تعادل ثلاث أضعاف المدة التى ينصح بها مُنتج المُطهر بها كوقت تلاصق وذلك لضمان تمام قيام المُطهر بمهمته.

٩- يُراعى أن يتم تطهير مخازن العلف ومخازن المعدات وقطع الغيار وغرف حفظ البيض فى مزارع إنتاج البيض وغرف الخدمة الأخرى التى قد تكون مُلحقة بالمبنى ، كما يراعى تطهير الأسطح الخارجية للمبنى وأن يُراعى فى ذلك كل ما سبق اتباعه من ترتيب ودقة باعتبار أن الوحدات والأسطح المشار إليها جزءً من المزرعة ، وتطهيرها يُعتبر مكملاً لتطهير المساكن.

١٠- فى كثير من المزارع خاصة تلك التى تُربى فيها قطعان إنتاج البيض ذات دورات التربية الطويلة أو التى سبق إصابة قطعانها بطفيليات خارجية ، يُنصح برش مُبيد حشرى مُناسب بحيث يُراعى عند رشه إعطاء عناية خاصة بالمناطق المحيطة بفتحات التهوية والأبواب و شبابيك الطوارئ فى المساكن المغلقة وكذلك بزوايا اتصال الحوائط بالأرضيات.

وفى المزارع التى يحيط بها نخيل أو أشجار بشكل لصيق يُراعى أن يمتد رش المُبيد الحشرى ليشملها حيث ثبت اتخاذ الطفيليات الخارجية لمثل هذه الأشجار والنخيل كمواضع للتكاثر ونقط انطلاق لمهاجمة الطيور داخل المساكن.

١١- بعد تمام تطهير المزرعة من الداخل والخارج وملحقاتها تُملأ أحواض تطهير الأقدام بالمُطهر وبالتركيز المناسب ، ومن المُركبات التى تصلح لهذا الغرض حامض الفنيك التجارى ومُركبات الأيودوفورز.

١٢- بعد كل ما سبق يكون على كل من تستدعى طبيعة العمل ومقتضياته الدخول إلى المسكن أن يرتدى ملابس واقية سبق معاملتها بالغليان أو بأى وسيلة أخرى للتطهير ، على أن يتضمن ذلك حذاء مطاطى غير منفذ للمياه ليشجع من يدخل إلى المسكن أن يستعمل أحواض تطهير الأقدام ويُفضل أن يكون ذو قاع أملس ، وفى كل الأحوال يُراعى أن يقتصر دخول المسكن على ضرورات تجهيزه.

١٣- بعد تطهير المزرعة يأتى الدور على المُعدات والتجهيزات التى سبق إخراجها من المسكن والتى سبق غسلها بعناية وتركها لتجف ، حيث يُراعى تطهيرها بدقة باستخدام المُطهر المناسب كمركبات الأمونيوم الرباعية أوالأيودوفورز أو بغمرها فى محلول مركز من برمنجنات البوتاسيوم ولمدة ساعتين على الأقل.

رابعاً: إعداد المسكن لاستقبال القطيع التالى:

للإعداد لإستقبال القطيع يُراعى إتباع ما يلى:

١- لتجهيز المسكن لاستقبال القطيع التالى يقوم عمال المزرعة بإدخال الفرشة وتوزيعها بالسُمك المناسب وبانتظام بحيث لا تُترك تجاويف فيها ، وبعد ذلك يتم إدخال المُعدات والتجهيزات التى سبق تطهيرها ويتم تركيبها ، ثم يتم رص المساقى اليدوية فى مواضعها الصحيحة ، أما معالف الاستقبال أو ما يُسمى

بأطباق التحضين فترص بانتظام فوق بعضها فى مجموعات تُسهل عملية توزيعها بعد وصول الكتاكيت.

٢ – عندما يكون القطيع المُزمع تربيته عالى القيمة كقطعان الجدود والأمهات وحتى قطعان إنتاج بيض المائدة ، فإنه من الأفضل أن تتم عملية تطهير نهائية للمسكن تستهدف التخلص من أى مُلوثات تكون قد دخلت للمسكن مع الفرشة أو غيرها ويُفضل أن يكون هذا التطهير بالتبخير بغاز الفورمالدهيد.

لإجراء هذا التبخير بالطريقة الصحيحة يُعاد التأكد من إحكام إغلاق المسكن ثم يتم حساب الحيز الداخلى له بالأمتار المكعبة ، ويتم تجهيز ٤٠ سم^{٣} من الفورمالين (تركيز ٣٨ – ٤٠ %) و ٢٠ جم برمنجنات البوتاسيوم لكل متر مكعب من الحيز الذى سبق حسابه ، ويُجهز عدد مناسب من الأوانى التى تتحمل الحرارة بحيث يتم توزيعها بشكل يضمن انتظام توزيع الأبخرة فى كامل حيز المسكن ، كما يُراعى تدفئة المسكن بحيث تتجاوز درجة حرارة الهواء بداخلة ٢٥مْ ، والتأكد من أن الرطوبة النسبية أعلى من ٧٠ % ، ويمكن زيادة الرطوبة النسبية إن كانت أقل من ذلك برش المناطق الخالية من الفرشة بماء أو باستحداث مُسطحات من الماء على شكل أوعية ذات سطح مُتسع أو باستخدام مولدات الرطوبة. ولإحداث التفاعل الذى يستهدف إطلاق أبخرة الفورمالدهيد يضاف الفورمالين إلى البرمنجنات بنسبة ٢ : ١ فى الأوانى التى سبق تجهيزها على أن تتم هذه الإضافة بطريقة منتظمة تبدأ بالأوانى الداخلية ثم التى تليها فى اتجاه باب الخروج مع مُراعاة سرعة الخروج من المسكن حتى لا تحدث أضرار نتيجة لاستنشاق هذا الغاز الخانق المُهيج للأغشية المخاطية.

٣ – يُراعى عدم إدخال أى أدوات أو مُستلزمات قد تستدعى طبيعة التشغيل إدخالها كأنابيب الغاز أو المُستحضرات البيطرية أو غيرها إلا بعد تطهيرها بعناية.

٤ – تتم عملية تدفئة المسكن أو مكان التحضين قبل وصول الكتاكيت إلى المسكن بوقتٍ كافٍ (٦ ساعات على الأقل) كما يُراعى تخزين المياه اللازمة

للاستقبال حتى تكتسب درجة حرارة مناسبة قبل ٦ ساعات من وصول الكتاكيت.

خامساً: تطبيق الإجراءات الوقائية التى تكفل الحد من إعادة تلوث المزرعة:

لا يعنى أن المزرعة قد تم تطهيرها بعناية أن القطيع الذى تم استقباله قد أخذ حظه من الوقاية ، بل أن هناك العديد من الإجراءات واجبة الإتباع من الضرورى مراعاتها طوال فترة بقاء الطيور فى المزرعة:

١- الحرص على إبقاء أحواض تطهير الأقدام مُمتلئة بمُطهر عضوى ذو تأثير مُتبقى مُمتد ، وأن يتم تجديد هذا المُطهر وفق محتواه من المواد العضوية أو كل ٤٨ ساعة على الأكثر ، كما يُراعى أن تكون أحواض التطهير هذه بعرض باب الدخول وأن تكون ذات إتساع يتعدى المتر بحيث يكون من المتعثر على من يرغب فى دخول المسكن تخطيها ، كما يُراعى أن تكون الأحذية المطاطية المُخصصة لدخول المسكن مغمورة فى المُطهر طالما أنها لا تُستعمل وذلك لإتاحة وقت تلاصق مناسب كافٍ لقتل الملوثات ، ويُفضل أن تكون هذه الأحذية المطاطية ملساء القاع حتى لا تأوى مواد عضوية داخل تجاويفها.
٢- من الضرورى التزام غاية الصرامة فى ارتداء العاملين بالمزرعة للملابس الواقية المُطهرة ، وأن يقتصر استعمالها على العمل داخل المزرعة وأن لا يُسمح لأى من العاملين بالدخول بملابسه العادية التى قد تحمل الكثير من المُلوثات ، وإذا تعددت المساكن داخل المزرعة الواحدة ، فإنه يصبح من الضرورى تخصيص لون مميز لملابس العاملين فى المكان الواحد حتى يسهل تمييز أى اختلاط قد يؤدى إلى انتقال العدوى من قطيع لآخر ، ومن الضرورى أيضاً تدبير وسيلة سهلة لتنظيف وتطهير هذه الملابس دورياً كغسالة آلية أو نصف آلية مثلاً.

٣- من الضرورى الحرص التام على عدم السماح بزيارة المزرعة ، وفى حالة وجود ضرورة لذلك فمن الأساسى أن يتم تطبيق الإجراءات الوقائية على الزائر

ويشمل ذلك إستحمامه بماء مُضاف إليه مُطهر قوى وارتداؤه لملابس واقية نظيفة ومُعقمة وحذاء مطاطى وغطاء للشعر مع تطهير يديه. وفى المزارع التى تُربى قطعان ذات استثمارات عالية كقطعان الجدود والأمهات فإن الإجراءات الوقائية يجب أن تكون أكثر صرامة وأن تتضمن أن يستحم الزوار بماء ساخن مُضاف إليه مُطهر قوى وصابون مطهر قبل ارتداؤهم للملابس الواقية المُعقمة وأن يتكرر ذلك مع نفس الزوار إذا ما رغبوا أو كانت هناك ضرورة لزيارة قطيع أو موقع آخر ، وفى كل الأحوال لابد من وجود مُرافق يُحدد مسار حركتهم داخل الموقع.

ويُراعى أن استخدام الملابس الواقية يكون لمرة واحدة يتم بعدها إعادة تعقيمها تمهيداً لإمكانية إعادة استخدامها ، وفى كل الأحوال فمن الضرورى تسجيل بيانات الزائر ووقت وتاريخ وسبب الزيارة والمواقع التى قام بزيارتها ، حتى يمكن تتبع مصدر العدوى إذا ما تسبب هذا الزائر فى نقل أى من مُسببات الأمراض للمزرعة.

٤- من الضرورى أن يظل برنامج وإجراءات مقاومة القوارض والحشرات وغيرها من الهوام نشطاً طوال الوقت ، كما أنه من الضرورى سد جميع الفتحات التى من الممكن أن تدخل منها أى نوعيات من الطيور البرية وذلك لإحباط دورها فى نقل مُسببات الأمراض من مزرعة لأخرى ، وتجدر الإشارة إلى أنه من المُفضل أن تزود المساكن بأبواب مزدوجة يفصلها ممر لا يقل طوله عن ٣ أمتار لإحتجاز أى طيور برية قد تدخل من الباب الأول.

٥- من المعروف أن هناك العديد من الأمراض مثل مرض " الماريك " تكون احتمالات إصابتها للقطيع مرتبطة بالفترة الأولى من عمر القطيع وتقل احتمالات الإصابة مع تقدم العمر أو بمعنى آخر مع زيادة الأجسام المناعية فى جسم الطائر للحد الذى يُمكنه من مقاومة الإصابة إذا ما تعرض لها ، الأمر الذى يستلزم تطبيق فترة حجر إجبارية على المزرعة تمتد حتى نهاية الأسبوع الثالث من عمر القطيع. وتستلزم فترة الحجر هذه عدم السماح بدخول أو خروج أى أشخاص أو مُدخلات ما لم تتعرض للتطهير الجيد ، وتكون فترة الحجر هذه ذات أهمية قصوى فى طيور إنتاج البيض ذات دورات التربية والإنتاج الطويلة.

٦- ضرورة إزالة الطيور النافقة وإخلائها خارج المزرعة أولاً بأول ثم التخلص منها بالطرق الصحية مثل الدفن فى غرف محكمة الإغلاق مُخصصة لهذا الغرض أو الحرق فى المحارق الخاصة المُصممة لهذا الغرض والتى تقوم بتحويل هذه الطيور إلى رماد.

٧- من الضرورى المواظبة على التطهير الجيد لأى مُعدات أو أدوات قد تستلزم ضرورات التشغيل إدخالها كالمساقى أو المعالف الإضافية وأنابيب الغاز ومُعدات قص المنقار ومواتير رش اللقاحات وغيرها.

٨- يجب التزام غاية الحرص عند دخول الوسائل المتحركة لنقل العدوى إلى المزرعة مثل سيارات نقل الكتاكيت والعلف والعمالة العارضة التى قد تستدعى ضرورات العمل استخدامها لفترة محدودة ، حيث يجب اتباع إجراءات وقائية صارمة تتمثل فى تجنب دخولها أساسا أو التطهير الجيد الذى يكفل إحباط دورها فى نقل المُلوثات.

٩- استخدام شكائر علف سبق استخدامها أو أطباق البيض المُستعملة بحثاً عن خفض التكاليف يُمثل مصدراً أساسياً لانتقال مُسببات الأمراض بين المزارع وهى مصادر نقل من الواجب عدم السماح بها.

١٠- إذا ما كانت هناك ضرورة للتخلص من جزء من الفرشة العميقة أثناء الدورة لبللها أو لغيرها من الأسباب ، فيجب إخراجها فوراً خارج الموقع وعدم تشوينها بالقرب من مساكن الطيور.

١١- من المُفضل إجراء تطهير دورى للحيز الداخلى للمسكن وما يحتويه من معدات عن طريق رش مطهر غير سام باستخدام أجهزة رش شبيهة بأجهزة رش اللقاحات ، حيث يساعد ذلك على الحد من الدور الذى يقوم به الهواء فى نقل مُسببات الأمراض من قطيع لآخر ، ومن المفضل القيام بذلك عدة مرات يوميا باستخدام التركيز الذى ينصح به مُنتج المُطهر ، مع مراعاة تجنب الفترات التى يتم فيها التحصين بلقاحات حية حيث يجب وقف رش أى مُطهرات يوم التحصين واليوم السابق واليوم اللاحق له.

وفى العديد من مزارع الدواجن الحديثة جيدة التجهيز يتم تركيب نُظم ثابتة للتطهير الدورى أثناء دورات التربية (Fog system) تقوم بهذا العمل بالاستعانة بجهاز ضخ قوى وفتحات خروج قادرة على تكسير المحلول الخارج ليتم بثه داخل المسكن على هيئة ضباب. وتعمل هذه النُظم بجهاز توقيت يمكن ضبط وقت تشغيله وإيقافه ، وتحت الظروف الحقلية فإن نظام تشغيل عبارة عن أربعة دقائق تشغيل كل نصف ساعة يكون كافياً لتنقية هواء المزرعة وتخليص الطائر من الميكروبات المُمرضة التى قد تكون موجودة فى بدايات الجهاز التنفسى للطائر . ويراعى مع مثل هذه النُظم عدم استخدامها أيضاً قبل وبعد عملية التحصين بفترة لا تقل عن ٢٤ ساعة.

١٢- من المُفضل تطهير مياه الشرب التى تستخدمها الطيور بشكل مستمر وباستخدام المُركبات التى ليس لها تأثيراً سلبياً على الطيور وعلى إنتاجيتها وذلك إذا كانت المياه المُستخدمة مياه جوفية غير مُعالجة ، وأنسب المُركبات لهذا الغرض مُركبات الكلور و مُركبات الأمونيوم الرباعية. ويُراعى وقف أى مُعالجات للمياه قبل التحصين وبعده بفترة لا تقل عن ٢٤ ساعة حتى لا تؤثر هذه المواد على حيوية وكفاءة اللقاح المُستخدم.

تطهير الأوانى والمُعدات المُستخدمة فى إجراء التحصينات:

سبق وذكرنا أن هناك العديد من المُطهرات لها ما يسمى بالتأثير المتبقى وهى التى يمتد مدى تأثيرها لمدد متفاوتة بعد تمام جفافها قد يصل إلى عدة أسابيع ، وإذا تعرضت الأوانى والمساقى التى تُستخدم فى التحصينات للتطهير بأحد هذه المُركبات فإن المتوقع أن تؤثر بقايا هذا المُطهر على اللقاحات مؤدية إلى القضاء على مُحتواها من فيروسات أو تقليل عددها إلى الحد الذى يجعلها غير مُجدية ، الأمر الذى يستلزم اتخاذ الحيطة فى التعامل مع مثل هذه المُعدات.

ومع ارتفاع تكاليف التشغيل فإنه يصبح من الضرورى تخصيص أوانى ومساقى خاصة بحيث لا يتم إستخدمها إلاَ فى أغراض التحصينات فى مياه الشرب ، ومثل هذه الأوانى يتم الاحتفاظ بها فى مستودع خاص بعيداً عن التداول ، ويُكتفى بغسلها بماء عادى دون إضافة أى مُطهرات أو حتى صابون بعد كل

استعمال ، ثم تركها لتجف تماماً حتى موعد الاستخدام التالى.

وإن كانت هناك ضرورة لتطهيرها لاحتمال تعرضها للتلوث مثلاً فيكـون ذلـك باستخدام مُطهر ليس له تأثير مُتبقى كمحلول برمنجنـات البوتاسـيوم عـالى التخفيف بحيث تشطف به معدات التحصين ثم تشطف بعد ذلك عدة مرات بالماء العادى وتُترك لتجف حتى حلول موعد التحصين التالى.

تطهير مواتيـر تحصينـات الرش:

نظراً لتعدد أنواع اللقاحات التى يمكن أن تُستخدم بالرش والتـى يكـون مـن الضرورى رشها بنفس المُعدات فإنه يكون من الضرورى تطهيرهـا بعـد كـل استعمال. وأفضل طريقة للتطهير ، من وجهة نظر الأمان ، هى استخدام مـاء ساخن ذو درجة حرارة من ٦٠ - ٧٠ مْ بحيث يملأ بها المُستودع حسب سعته ثم يتم تشغيل الجهاز بشكل متقطع بحيث لا تقل مدد التشغيل مجتمعـة عـن ٥ دقائق يتم بعدها تفريغ المُستودع ثم يُترك ليجف قبل إعادة تركيبه مـع بـاقى الجهاز.

ويراعى فى كل الأحوال أن يتم شطف المُستودع والتوصيلات الداخلية الثابتـة والمرنة باسـتخدام عبوة أو أكثر من المـاء المُقطر أو محلول الملح الطبيعى (Normal saline solution) قبيل إعادة استخدام الجهاز فى التحصين.

تطهـــير مُـعدات الحـقن:

تُستخدم مُعدات الحقن الآلية فى التحصين باللقاحـات الزيتيـة وفـى بعـض المُعالجات بالمضادات الحيوية ، وتقع خطـورة مثـل هـذه المُعـدات عنـدما يستخدمها محترفون ينتقلون بها من مزرعة لأخرى للقيام بهذه العمليات ، هذا من جانب أما الجانب الآخر فهو استخدام نفس المحقن والسن فى حقن أعـداد متتالية وكبيرة من الطيور ، الأمر الذى يزيد من احتمـالات انتقـال مُسـببات الأمراض من طائر مُصاب إلى طيور أخرى تم حقنهـا بعـده بـنفس السـن. ولتجنب ذلك فمن الضرورى تطهير كامل أدوات الحقن بالغمر فى مـاء يغلـى

لمدة لا تقل عن ٥ دقائق وذلك بعد فك أجزاء المحقن مع استبدال الســـن علـــى فترات متقاربة خلال عمليات الحقن ، ومُعالجة السن المُستعمل بنفس الطريقـــة قبل إعادة استعماله.

إنفلونزا الطيور

والإجراءات الوقائية للسيطرة

على المرض

تعرضت الكثير من دول العالم خلال السنوات الماضية لهجمـات شرسـة مـن فيروس انفلونزا الطيور ، ولم تنحصر هذه الهجمات علـى منطقـة جغرافيـة بعينها بل انتقلت من دولة إلى دولة ومن قارة إلـى أخـرى مُسـببة خسـائر اقتصادية فادحة في قطعان الطيور على اختلاف أنواعهـا ، وامتـدت آثارهـا التدميرية حين انتقلت العدوى للإنسان لتتسبب في وفاة المئات منهم في العديد من دول العالم.

وقد كان من الطبيعي أن يكون انتقال العدوى إلى الإنسان بمثابة صافرة الإنذار التي انطلقت لتسلط جميع الأضواء على الخطر الوافد ، وأصبح هذا الفيـروس فى وقتها هو الموضوع السائد فى جميع وسائل الإعـلام ، كمـا أصـبح هـو الموضوع الأساسى في الخطط البحثية لجميع مواقع البحث العلمي في العالم.

ولقد كان لمصر حظها الوافر من هذه المشكلة العالمية حيث بلغت الخسائر فى المزارع التجارية التى تم حصرها خلال ثلاثة أشهر عام ٢٠٠٦ ما يزيـد عـن الستة مليارات جنيه أى ما يعادل ثلث الإستثمارات فى صناعة الدواجن ، وذلك بخلاف الخسائر الضخمة التي حدثت في التربيات المنزلية والريفية والتي لـم يتمكن أحد من حصرها ، إضافة للعديد من الآدميين الذين فقدوا حياتهم نتيجـة الإصابة بالإنفلونزا.

وقد عاودت الإنفلونزا نشاطها من جديد في نهاية ٢٠٠٧ لتتسبب مرة ثانيـة في خسائر كبيرة بين القطعان التجارية خاصة قطعـان إنتـاج بـيض المائـدة

وقطعان أمهات بداري التسمين ، ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل أصبحت الإصابات بفيروس إنفلونزا الطيور متكررة كل عام وأصبحت الإصابات متوقعة فى كل وقت على مدار العام ، فما تكاد أن تنتهى موجة حتى تبدأ موجة جديدة من الإصابات والخسائر ، ولم تعد هناك مواسم معينة ترتبط بفصل من الفصول للإصابات ، ولم يعد هناك أى وضوح فى رؤية طرق إنتقال العدوى التى تحطمت كل نظرياتها وأصبحت طرق الإنتقال من الموضوعات التى تخضع للإجتهاد ولوجهة النظر الشخصية ، بل ولم تعد شمس صيف مصر القاسية قادرة على وقف نشاط الفيروس ولا الحد من إنتقاله من مزرعة لأخرى ومن منطقة جغرافية إلى منطقة أخرى تبعد عنها كل البُعد.

ولم يعد خافياً على أحد أن الإجراءات الوقائية القائمة فى مزارعنا على الرغم من إحكامها فى كثير من المزارع ، واللقاحات الزيتية التى نستخدمها على الرغم من تعدد مصادرها ، والإجراءات الحكومية على كثرتها ، لم تعد كافية لوقف نشاط المرض ولا للسيطرة على إنتقاله بحرية تامة بين المزارع.

ولهذا فقد كان من الضروري أن تستمر الدراسات والنقاش وأن يتم تكثيف حملات التوعية لإلقاء المزيد من الضوء على المشكلة وعلى الإجراءات الوقائية والوسائل المُمكنة للسيطرة على هذا المرض.

تنشأ العدوى بمرض إنفلونزا الطيور من الإصابة بفيروس الإنفلونزا الأكثر شهرة (Type –A) وهو فيروس تختلف خواصه وقدرته على إحداث المرض والوفاة ومدى انتشاره باختلاف محتواه من الهيم أجلوتينين Haemagglutinin (H) وإنزيم يُعرف بالنيورامينيديز Neuraminidase (N).

ومن المعروف أن الفيروس الذى أصاب مصر عام ٢٠٠٦ هو (H_5N_1) ، وتجدر الإشارة إلى أن موجة النشاط الثانية التى بدأت فى نهايات ٢٠٠٧ كانت بسبب نفس الفيروس حيث أكدت المراكز البحثية عدم حدوث أى طفرات أو تحورات فيه كما أكدت عدم دخول عترات جديدة ، غير أن الموجات التالية فى السنوات التى تلت ذلك كانت بسبب فيروس يحمل نفس الأجلوتينين

والنيورامينيديز ولكن مع حدوث العديد من التحورات التى جعلت الفيـــروس لا يستجيب بشكل مُرضى للقاحات الزيتية المُتاحة فى السوق المصرى.

على الجانب الآخر ومن وجهة نظر وبائية المـــرض وقدرتـــه علـــى إحـــداث الأعراض والصورة التشريحية فإنه يمكن تصنيف فيروسات إنفلـــونزا الطيـــور إلى:

١ – عترات شديدة الضراوة (High pathogenic):
وهى العترات النشطة القادرة على إحداث المرض بأعراضه الإكلينيكية وصورته التشريحية المعروفة.

٢ – عترات ضعيفة الضراوة (Low pathogenic):
وهى عترات ضعيفة غير قادرة على إحداث المرض.

وتجدر الإشارة إلى أن العترات ضعيفة الضراوة يمكن أن تتحور إلـــى عتـــرات شديدة الضراوة ، الأمر الذى يستلزم المتابعة المعملية المستمرة للوقوف علـــى أى تغيرات قد تحدث فى هذه العترات ، كما أن العترات شديدة الضراوة يمكـــن أن تتحور أيضاً وخلال فترات زمنية قليلة ، وهـــذا يســـتلزم أيضـــاً إســـتمرار الدراسات والأبحاث التى تكفل تتبع فيروس المرض ودراسة أى تغيـــرات قـــد تحدث فيه.

طُرق إنتقال العدوى بمرض إنفلونزا الطيـــور

أصبح من المعروف أن إفراز الفيروس من جسم الطائر المُصاب يكون بالدرجة الأولى عن طريق الزرق (البراز) ، ثم عن طريق إفـــرازات الفـــم والأنـــف ، وبالتالى يمكن إعتبار هذه المواد الإخراجية والإفرازية هى المصدر الأساســـى للعدوى ، بالإضافة لجثث الطيور التى نفقت حديثاً بسبب الإصابة بالمرض.

يتم انتقال الفيروس من طائر مُصاب إلى طائر آخر ومن قطيع مُصـــاب لآخـــر بطريقة أو أكثر من الطرق الآتية:

أولا :عن طريق النقل المُباشـــر: Direct mechanical transmission

يُعتبر النقل المُباشر للفيروس هو الوسيلة الأساسية لنقل العدوى بين المـــزارع وبين المناطق الجغرافية المتباعدة ، حيث يمكن أن يتم ذلك من خلال:

١- العنصر البشــــرى:

الآدميين هم أكبر وأخطر ناقل للعدوى بفيروس إنفلونزا الطيـــور وغيـــره مـــن مُسببات الأمراض ، ويقوم بهذا الدور أصحاب المزارع والفنيين والعمال وتجار الطيور الحية الذين ينتقلون من مزرعة إلـــى أخـــرى دون اتخـــاذ الإجـــراءات الوقائية اللازمة.

٢- مُخلفات الفرشــــة العميقـــة (السبلة) وزرق الطيور:

الفرشة العميقة فى نهاية أى دورة تربية وزرق الطيور التى تُربى على أقفاص تحتوى على تركيزات عالية من مُسببات الأمراض بما في ذلك فيروس إنفلونزا الطيور ، إذ تحتوى على كل المواد الإخراجية التى نتجت عن القطيع المُصـــاب خلال مراحل الإصابة بالمرض.

وهذه المواد عالية التلوث يتم التعامل معها بالأيـــدى المُجـــردة أثنـــاء عمليـــة إخلائها من مساكن الطيور وتجميعها ، كما يتم نقلها فى وسائل نقل مكشـــوفة إلى أماكن إستخدامها دون اتخاذ أى إجراءات وقائية ، لتنتشر بـــذلك العـــدوى لمناطق جغرافية غير مُتوقعة تتمثل فى مسارات وسائل النقل هذه.

٣- الطيور الحيــــــة:

هى وسيلة مضمونة النتائج لنقل العدوى وتحدث عندما يلجأ المُربى للـــتخلص من قطيعه المُصاب بالعدوى بالبيع لتجار الطيور الحية ، حيث يقوم هؤلاء بنقل هذه الطيور فى وسائل النقل المكشوفة إلى أماكن تسويقها فى أماكن متراميـــة الأطراف فى القرى ومحلات الذبح المنتشرة فى كل شوارع المدن لتنتشر بـــذلك

العدوى إلى مزارع أخرى وإلى التربيات الريفية والمنزلية ، وأيضاً للآدميين الذين يتداولون هذه الطيور.

٤- وسائل النقل والحركة:

يُقصد بوسائل النقل والحركة السيارات عامة وبالأخص سيارات نقل الطيور الحية وسيارات نقل مُخلفات الفرشة العميقة والزرق ، وسيارات نقل الكتاكيت والأعلاف وغيرها ، والتى تنتقل بحكم طبيعة إستخدامها بين منطقة وأخرى ، بينما يقتصر تطهيرها فى معظم الأحوال على الإطارات فقط على الرغم من أن هذه الإطارات هى آخر ما يستوجب التطهير وذلك لإرتفاع درجة حرارتها بعد مسيرة عدة كيلومترات.

٥- مُدخلات الإنتاج الأخرى:

تستلزم عمليات التربية مُدخلات كثيرة يصعب حصرها كمكونات وإضافات الأعلاف أو الأعلاف كاملة التصنيع وأنابيب الغاز والمواد المُستخدمة فى الفرشة العميقة (النشارة أو التبن) والمُستحضرات البيطرية وصناديق نقل الكتاكيت وأطباق البيض وشكائر العلف وغيرها ، وجميعها تحمل إحتمالات التلوث بفيروس إنفلونزا اتلطيور وغيره من مُسببات الأمراض.

ثانيا: عن طريق العوائل الوسيطة:

دائماً ما تشير أصابع الإتهام إلى الطيور المُهاجرة والطيور البرية كناقل أساسى للعدوى إلى مناطق بعيدة عن بؤر الإصابة ، وهذه النواقل للعدوى لا يمكن تبرئتها من ذلك ، ولكن من الواضح أن الطيور المُهاجرة والطيور البرية والطيور المائية ليست وحدها المُدانه ، بل أن هناك عوائل وسيطة أخرى تقوم بهذا الدور ، فقد أوضحت دراسات كثيرة أن هناك عوائل أخرى يمكنها نقل المرض كالأغنام والخيول والخنازير وغيرها.

ثالثاً: عن طريــق الهــواء:

تشير الدراسات التى أجريت لتقييم دور الهواء فى نقــل العــدوى بفيروســات إنفلونزا الطيور إلى أن انتقال المرض عن طريق الهواء وارد ولكن لمســافات محدودة جدا لا تتجاوز مائتى متر ، وأنه لمن الأخطاء الجسيمة تصــنيف هــذا المرض ضمن الأمراض التى يمكن أن تنتقل عن طريق الهواء ، غيــر أن مــا يحدث فى مصر وما حدث فى دول كثيرة كفيتنام وأندونيسيا يؤكد غيــر ذلــك. فلدينا فى مصر مزارع تنتمى لشركات عملاقة تقوم بتطبيق إجــراءات وقائيــة غاية فى الصرامة تكفل تحييد واستبعاد وسائل نقل المرض المعروفة ، وتقــوم بتحصين قطعانها عدة مرات بلقاحات زيتية متعددة المصادر، ومــع ذلــك فقــد أصيبت بالمرض عدة مرات وحدثت فيها خسائر جسيمة فى كل مــرة ، الأمــر الذى يستلزم عدم إستبعاد الهواء كناقل للعدوى ويستلزم أيضاً قيــام الجهــات البحثية فى الجامعات والمعاهد البيطرية المصرية بإجراء المزيد من الدراســات الجادة لإستجلاء هذا الأمر وتوضيحه.

وقد أوضحت المتابعة الحقلية أن عدداً كبيراً من إصابات المزارع التى حــدثت فى السنوات الأخيرة يمكن إرجاعها إلى نقل الفيروس عــن طريــق الهــواء ، وذلك من خلال حمله لجزيئات جافة من الفرشة العميقة أو زرق طيــور إنتــاج البيض من مواقع إستخدامها كسماد عضوى فى أراضى تحيط بالمزارع ، وكان هذا النقل لمسافات تقارب الكيلومتر فى كثير من الأحوال.

السـيطرة
على مرض إنفلونـزا الطيـور

لا توجد بدائل كثيرة للسيطرة على العدوى ، وعلى أى حال فإنه يُمكن إجمــال طرق السيطرة على مرض إنفلونزا الطيور فى محورين أساسيين:

١ – تحصين الطيور باللقاحات المناسبة لنوع الفيروس وبالجرعات الكاملــة وبإتباع برنامج التحصين الذى ينصح به طبيب بيطرى مُتخصص.

٢ – الالتزام بأساسيات الأمن الحيوى وتطبيق الإجراءات الوقائية اللازمة للسيطرة على العدوى فى موقع حدوثها ، ولمنع انتقالها من موقع الإصابة إلى مواقع أو مزارع أخرى.

التحصين

ضد مرض إنفلونزا الطيور

من المعروف أن جميع اللقاحات المُتاحة فى مصر ضد مرض إنفلونزا الطيور هى لقاحات مُعطلة (زيتية) ، ومن الطبيعى أن تكون لكل اللقاحات التى تحمل الأسماء التجارية الموجودة فى السوق المصرى فاعليتها وكفاءتها فى إكساب المناعة للقطعان المُحصنة ، طالما أن المعمل المركزى للرقابة على المستحضرات الحيوية البيطرية قد أجازها بعد أن أجرى عليها الإختبارات المعملية اللازمة.

وعقب الموجه الاولى من عدوى الإنفلونزا عام ٢٠٠٦ عُقدت عشرات المؤتمرات والندوات والاجتماعات المُصغرة لشرح اللقاحات التى تم استيرادها وتوضيح خواصها وبيان أنسب الأعمار للتحصين بها فى قطعان التسمين والبياض والأمهات ، وكذلك الجرعات التى يُنصح بها ، غير أن الكثير من المُنتجين وأيضا المشرفين على المزارع قد عاودهم الحنين إلى التغيير فأصبح منهم من يقوم بالتحصين باستخدام نصف الجرعة أو جزء منها وفى أعمار غير مناسبة ، وذلك لأسباب عديدة قد يكون منها محاولة خفض تكاليف التحصين وقد يكون بسبب الإحساس بزوال الخطر خاصة بعد أن مر شتاء ٢٠٠٦ دون مشاكل تُذكر.

ومع حدوث تغييرات فى الفيروس على الرغم من أنه ما زال (H٥N١) ، فقد أصبحت هناك ضرورة مُلحة لإعادة النظر فى اللقاحات التى تُستخدم حالياً والتى

كانت مناسبة للعترة التى تسببت فـــى خســـائر عـــام ٢٠٠٦ ، وأصـــبح مـــن الضرورى تصنيع جيل جديد من اللقاحات من العترة الحقلية التى تعمل حاليـــاً وفق آخر معزولات منها ، حتى يعود لهذه اللقاحات دورها الأساسى فى إكساب الطيور المُحصنة المناعة التى تساعد على الحد من إصابتها.

وقد قامت بعض الشركات العالمية خلال الآونة الأخيرة بإنتاج جيل جديـــد مـــن لقاحات الإنفلونزا المُحملة على فيروسات أخرى مُعالجـــة كفيـــروس اللاســـوتا والجدرى والماريك ، وذلك من عترات حقلية محلية حديثة العـــزل ، وقـــد تـــم تجربتها فى مزارع عديدة وحققت الحماية لهذه المزارع من العدوى ، غيـــر أن إستخدام هذا الجيل من اللقاحات يعتبر بمثابة التمهيد الـــذى يجـــب أن يعقبـــه التحصين بلقاحات الإنفلونزا الزيتية.

وأياً كانت الأمور فإنه يجب التأكيد على ما يلى:

١ – أن التحصين يجب أن يكون بالجرعة الكاملة التى تُحددها الشركة المُنتجـــة دون أى إختصار أو اجتهادات.

٢ – أن يتم التحصين وفق البرنامج الذى ينصح به طبيب بيطـــرى مُتخصـــص إسترشاداً بتوصيات الشركة المُنتجة للقاح.

٣ – أن يكون التعامل مع لقاح إنفلونزا الطيور الزيتى كغيـــره مـــن اللقاحـــات الزيتية وذلك فيما يتعلق بحفظ اللقاح فى مُبردات عند درجة حـــرارة ٤ – ٨ مْ وأن يتم رج الزجاجة بانتظام لضمان تجانس محتوياتها طوال فترة اســـتخدامها فى الحقن وحتى نفاذها.

٤ – أن نضع فى الاعتبار أن تحصين الكتاكيت حديثة الفقس فى معامل التفريخ ذو فائدة محدودة ، وأن المناعة المُكتسبة من التحصين فى هذا العمـــر تكـــون محدودة وضعيفة وغير كافية لحماية الطائر وذلك للأسباب الآتية:

- أن إعطاء جرعة كاملة للطائر تحت جلد الرقبة فى هذا العمر مُستبعد تماماً لعدم قدرة جسم الطائر على استيعابها نتيجة لطبيعة حجم جسمه فى هذه المرحلة.

- أن الجهاز المناعى للطائر حديث الفقس يكون فى مرحلة التكوين وهو فى هذا العمر يكون غير جاهز ولا قادر على الاستجابة المناعية الكاملة للقاح الزيتى الذى تم حقنه.

- تستلزم عملية حقن كتاكيت حديثة الفقس تحت جلد الرقبة مهارات خاصة حتى لا تحدث أخطاء فى عملية الحقن قد تؤدى إلى إصابة أو نفوق الكتاكيت ، والعمالة ذات هذه المهارات غير متوفرة فى معظم معامل التفريخ التجارية.

الإجراءات الوقائيــة اللازمــة

للســيطرة على مرض إنفلونــزا الطيــور

لأن مرض إنفلونزا الطيور كما رأينا لا يعرف حدوداً جغرافية ، لذلك فقد أصبح من الضرورى أن تكون خطط السيطرة على المرض فى أى بقعــة مــن بقــاع العالم شاملة يشترك فيها المجتمع الدولى ، والدولة المعنية بكل أجهزتها الفنية والتنفيذية والرقابية ، غير أن العبء الأكبر يكون دائماً مــن نصــيب المُنــتج باعتباره صاحب المصلحة المُباشرة فى السيطرة على المرض وذلــك لحمايــة استثماراته ولضمان استمرار نشاطه.

إجراءات التعاون فى السيطرة على المرض على المستوى الدولى

ينحصر ما يمكن أن تقوم به الدول الأخرى أو المنظمات الدولية المعنية بمثل هذه المشاكل لدى حدوث إصابة فى بلد ما فيما يلى:

١ – تبادل المعلومات عن أماكن نشاط المــرض وحجــم الخســائر والعثــرات المُسببة له وذلك عن طريق المنظمات المُتخصصة كمنظمة الأغذية والزراعة (FAO) ، ومنظمة الصحة العالمية (WHO) ، ومنظمة الأوبئة العالميــة (OIE).

٢ – الإمداد بالخبرات الفنية فى مجالات السيطرة على المرض وطرق تشخيصه حقلياً ومعملياً ، وذلك عن طريق إيفاد خبراء ممن لديهم ســابقة تعامــل مــع المرض فى مناطق جغرافية أخرى.

٣- تدريب الفنيين المحليين على وسائل السيطرة على المرض وطرق تشخيصه إما محلياً أو بإيفادهم إلى المعامل والهيئات المُتخصصة.

٤- المساعدة فى عزل وتصنيف الفيروس المُسبب للمشكلة ومتابعة أى طفرات أو تحورات قد تطرأ عليه ، مع الإمداد بالأجهزة وبالأنتيجينات والمواد التى تساعد على التشخيص الدقيق للإصابات بالمرض.

إجراءات السيطرة على المرض على مستوى الدولة

على الدولة بأجهزتها المختلفة واجبات أساسية للسيطرة على المرض فى مواقع حدوثه ومنع إنتقاله إلى مناطق أخرى والحد من إحتمالات تعرض الآدميين للعدوى بالفيروس ، وتقليل فرصة وفود عترات جديدة من خارج البلاد ، ومن هذه الواجبات:

١- حظر استيراد الطيور الحية والمذبوحة وأجزائها ومُصنعاتها وكذلك مساحيق اللحم والعظام والريش ، ويستثنى من ذلك الكتاكيت حديثة الفقس.

٢- إحكام رقابة المحاجر البيطرية على منافذ الدخول المختلفة ، وحظر السماح بدخول طيور الزينة وأى عوائل وسيطة أخرى إلا بعد اختبارها وثبوت خلوها من الفيروس المُسبب للمرض.

٣- إحكام الرقابة البيطرية على حدائق الحيوان ، وعمل الإختبارات المعملية الدورية لما فيها من طيور وإجراء التحصينات الدورية لها ، وذلك لإحباط دورها فى نقل العدوى للآدميين الذين يرتادونها.

٤- إحكام الرقابة البيطرية والصحية على أسواق تداول الطيور الحية ومحلات الذبح العشوائية والمنتشرة فى الأحياء السكنية ، وكذلك على المجازر اليدوية المتناثرة فى المحلات والجراجات ، مع عمل خطة لتخفيض أعداد الأسواق ومحلات الذبح تتزامن مع زيادة الطاقة المُتاحة للذبح فى المجازر الآلية ، مع

خطة موازية تستهدف نقل المجازر اليدوية القائمة إلى مناطق أخرى بعيدة عن الكتلة السكانية.

٥- إحكام الرقابة على الطُرق البينية التى تربط المحافظات المختلفة لمنع نقل الطيور الحية بين المحافظات إلا بعد اختبارها والتأكد من خلوها من الإصابة بالمرض.

٦- إنشاء قاعدة بيانات دقيقة وحقيقية لمزارع الدواجن القائمة توضح مالكها أوالمُستفيد منها ، وموقعها ، وأعداد ونوعيات الطيور التى تُربيها وأعداد العاملين بها ، وتجدر الإشارة إلى أن عدد المزارع التجارية فى مصر يتجاوز ٦٠ ألف مزرعة.

٧- تكليف المعامل البيطرية المتخصصة بإجراء المسح المعملى الدورى والمنتظم لمزارع الدواجن التجارية والتربيات المنزلية والريفية ، ضمانا للاكتشاف المُبكر لبؤر الإصابات.

٨- تطوير المعامل الإقليمية الموجودة فى جميع محافظات مصر وإعادة تجهيزها بالأجهزة وباقى المُستلزمات المعملية ، وتدريب كوادرها الفنية للقيام بدورها فى عمليات المسح المعملى الدورى والذى يستلزم إجراؤه توزيع جغرافى منطقى للمعامل القادرة على المسح السيرولوجى والتشخيص عند الشك فى وجود إصابه.

٩- إنشاء قاعدة للبيانات توضح أماكن وأعداد الطيور المنزلية والتربيات الريفية ، والتى تُمثل التحدى الأكبر لأى برامج تستهدف السيطرة على إنتشار العدوى بفيروس إنفلونزا الطيور. وتجدر الإشارة إلى أن الاحصائيات توضح أن أكثر من ٨ مليون أسرة مصرية تقوم بمثل هذه التربيات فى المدن والقرى ، وأن أعداد الطيور التى يقوم هذا القطاع بتربيتها لا تقل عن ٣٠٠ مليون طائر سنوياً ، وتشمل الطيور البلدية والبط والأوز والرومى البلدى وغيرها.

١٠- أن تقوم مديريات الطب البيطرى فى المحافظات بتحصين الطيور المنزلية

والتربيات الريفية التى تم حصرها دورياً وبالمجان حماية للصناعة الوطنية ، وأن يكون هذا التحصين جبرياً بحيث تقع عقوبات على من يمتنع عن التعاون مع فرق التحصين أو من يُخفى ما لديه من طيور.

١١- متابعة تفعيل القرار الخاص بحظر تربية الدواجن فى منازل المُدن ، وإلزام من يقوم بالتربيات الريفية بالاحتفاظ بما يُربيه فى حظائر مغلقة ، وتربية نوع واحد من الطيور فى المكان الواحد وأن تكون ذات عمر واحد بقدر الإمكان.

١٢- تشجيع المستثمرين على إنشاء مجازر جديدة ، وذلك بمنحهم قروضاً ذات فائدة منخفضة مع إعطاء فترة سماح مناسبة وتسهيل وتبسيط إجراءات الحصول على تراخيص الإنشاء والتشغيل.

١٣- أن تقوم الدولة بإعلان سياسة واضحة للتعويضات تستند على التكلفة الفعلية وذلك فى حالة حدوث خسائر نتيجة للإصابة بالمرض ، وذلك لتشجيع المُنتجين على الإبلاغ للجهات المسئولة فور مجرد الشك فى وجود إصابة ، الأمر الذى له أهميته القصوى فى السيطرة على الإصابة وعدم إعطاء الفرصة لانتشارها ، على أن يشمل هذا التعويض المزارع التى لديها تراخيص إنشاء وتشغيل وتلك التى لا تملك هذه التراخيص.

١٤- إلزام مزارع الدواجن القائمة بوجود طريقة واضحة للتخلص من الطيور النافقة ، كالمحارق أو غرف الدفن المطابقة للمواصفات الصحية ، وتجريم التخلص من هذه الطيور بإلقائها فى الترع والمصارف أو المُسطحات المكشوفة.

١٥- إيجاد آلية لمراقبة نقل مخلفات الفرشة العميقة (السبلة) وزرق الطيور التى تُربى على بطاريات قبل معالجتها بيولوجياً أو كيميائياً للتخلص مما بها من مسببات الأمراض عامة وفيروس الإنفلونزا تحديداً ، وإلزام المتعاملين مع هذه المُخلفات بنقلها لأماكن تخزينها أو استخدامها فى سيارات مغلقة.

١٦- الرصد المُستمر لمسارات وتوقيتات هجرة الطيور البريــة إلــى مصــر وتجريم صيدها وإغلاق أسواق بيعها ، حيث توجد أسواق عديدة ومعروفة لبيع هذه الطيور فى العريش وعدد من مدن سيناء وفى بورسعيد ودميــاط. وتجــدر الإشارة إلى أنه ووفق إحصاءات أجهزة البيئة أن ما يزيد عن أربعــة ملايــين طائر يعبرون أجواء مصر سنوياً فى موجتين معروفتين للهجــرة فــى رحلــة القدوم ومثلها فى رحلة العودة.

١٧- عمل خطة قومية للقضاء على القطط والكلاب الضــالة وكــذلك ملايــين الفئران التى تتسبب سنويا فى خسائر اقتصادية ضــخمة لمُنتجــى الــدواجن ، بالإضافة إلى دورها المعروف فى نقل مُسببات الأمراض إلى مناطق جغرافيــة متباعدة.

١٨- منع إقامة أبراج لتربية الحمام فى المناطق التى توجد فيها مزارع لتربية الدواجن ، وإزالة الأبراج القائمة وذلك فى محيط لا يقل عن ٣ كيلــومتر مــن أقرب مزرعة.

١٩- نقل مزارع تربية الخنازير بعيداً عن مزارع الدواجن ، وعــن التجمعــات السكانية لتجنب دورها فى نقل العدوى بين الطيور والإنسان.

٢٠- تنظيم حملات توعية منظمة ومدروسة من خلال أجهزة الإعلام المرئيــة والمسموعة والمقرؤة لتوعية المُنتجين بالإجراءات الوقائية وأساسيات بــرامج الأمان الحيوى ، وكذلك لتوعية المُستهلكين بالمرض وطرق تجنب العدوى بــه بشكل علمى وموضوعى ودون إثارة تضر بالصناعة وبالإنتاج الداجنى أو تقليل من خطورة المرض.

٢١- تنظيم حملات إعلامية مدروسة لإقناع المستهلكين للطيور بتغيير نمطيــة استهلاكهم من الإصرار على استهلاك الطيور الحية إلــى الطيــور المُبــردة أو المُجمدة ، ويستلزم ذلك برامج إعلامية مدروسة ومنطقيــة يقــوم بتصــميمها ووضع مادتها العلمية متخصصون ، ويتم تنفيــذها بحرفيــة إعلاميــة تجــذب المشاهدين أو المستمعين.

٢٢- قيام وزارة الصحة بتوفير الأدوية اللازمة لمُعالجة الآدميين إذا ما ظهرت إصابات وأن يكون ذلك بالمجان ، ويستلزم ذلك تدريب الأطباء علـــى التعــرف على المرض وتشخيصه وكيفية التعامل معه.

إجراءات الســيطرة
على المرض على مســتوى المزرعــة

يجب أن نضع فى الاعتبار أن المُنتج هو صاحب المصلحة الأولى فى الســـيطرة على المرض بل والتخلص منه نهائيا ، وبناءً على ذلك فمن المنطقى أن يتحمل العبء الأكبر بل والتكلفة الأكبر فى كل البرامج التى تستهدف الســـيطرة علـــى مرض الإنفلونزا ، وذلك لحماية إستثماراته والإبقاء على صناعة الدواجن التى توفر فرص عمل له ولعدة ملايين من أبناء بلدنا.

على المُنتج أن يقوم بالواجبات الأساسية التالية:

- أولا: الإبلاغ الفوري عن وجود إصابة أو الشك فى وجودهـــا ، وذلـــك لمساعدة أجهزة الدولة المعنية على القيام بأعبائها في مساعدته وفـــى حماية المزارع المجاورة وفى تتبع مسارات انتشار المرض وأيضا لأخذ العينات اللازمة للفحص المعملي لتأكيد أو نفى وجود الإصابة ثم لعـــزل وتصنيف المُسبب المرضى ، وذلك حتى لو لم تكن هنـــاك تعويضـــات متوقعة.
- ثانيا: التعاون الكامل مع الأجهزة الرقابية التى تقوم بعمليـــات المســـح الدوري المعملي لمزارع الدواجن ، والسماح لممثليها بـــالإطلاع علـــى سجلات المزرعة وأخذ ما يلزمهم من عينات ومسحات وذلك بعد تطبيق الإجراءات الوقائية التى سيأتى وصفها.
- ثالثا: تنفيذ برامج التحصين ضد المرض وفق البرنامج الـــذى يناســـب قطعانه والذي يقوم بوضعه طبيب بيطرى مُتخصص ، وعليه أيضـــاً أن

يقوم بارسال عينات دم لقياس مستوى المناعة ضد المرض وذلك بعد أسبوعين من التحصين ثم تكرار ذلك دورياً وفق المواعيد التى يحددها معمل بيطرى مُتخصص.

- رابعا: إبلاغ مديرية الطب البيطرى التابع لها إذا ما رغب فى بيع قطعانه ، والسماح لممثليها بأخذ العينات اللازمة ليتم فحصها لتأكيد خلوها من الإصابة قبل البيع مع التأكيد على اتباع الإجراءات الوقائية على كل من يدخل المزرعة.

- خامساً: حظر إستخدام أسمدة عضوية من مُخلفات الفرشة العميقة أو زرق الطيور التى تُربى على أقفاص وذلك فى الأراضى الزراعية المُحيطة بالمزرعة ولمسافة تبعد بما لا يقل عن ٢ كيلومتر منها.

- سادسا: الحرص التام على تطبيق برنامج صارم ومُحدد للأمن الحيوى الذى يُمثل صمام الأمان لقطعانه مهما كانت تكلفته ، وذلك إسترشادا بما يلى:

أولا: إجراءات خاصة بالمزرعة:

١- مُراعاة توفر المسافات البينية بين المزارع لتحقيق البُعد الوقائى وذلك عند الشروع فى إنشاء مزارع جديدة.

٢- بالنسبة للمزارع القائمة والتى لا توجد بينها مسافات بينية كافية ، يجب اعتبار كل مجموعة مزارع مُتجاورة كمزرعة واحدة مُتعددة المساكن ، تلتزم بتربية نوعية واحدة من الطيور وتتبع برنامج تحصين مُوحد ، ويتم دخول الطيور فيها وبيعها فى نفس الأوقات.

٣- عمل خطة لتحويل المزارع القائمة من النظام المفتوح لنظام التسكين فى المساكن المُغلقة ، وذلك للاستفادة من مُميزاتها العديدة ومن سهولة السيطرة

من خلالها على المشاكل المرضية وذلك على الأقل لوضوح مسارات دخول الهواء وخروجه من المزرعة.

٤- تخصيص أماكن بعيدة عن مساكن الطيور لتشوين السبلة أو الزرق وذلك لمُعالجتها بيولوجياً أو كيميائياً للتخلص من مُحتواها من فيروس الإنفلونزا وغيره من مُسببات الأمراض قبل التخلص منها بالبيع أو باستخدامها كسماد ، على أن تتم المُعالجة بالطريقة الصحيحة.

٥- ضرورة وجود محرقة أو غرفة دفن جيدة التصميم للتخلص من الطيور التى تنفق يومياً بالطرق الصحية السليمة.

٦- حظر إستخدام شكائر العلف وكراتين وصناديق تعبئة بيض المائدة والتى سبق استعمالها فى مزارع أخرى.

ثانياً: إجراءات خاصة بالعنصر البشرى:

يمثل العنصر البشرى أقصى درجات الخطورة على أى مزرعة لإمكانية قيامه بسهولة بعملية النقل المباشر لفيروس المرض ، وما نقصده بالعنصر البشرى يشمل السائقين والعمال والفنيين على جميع مستوياتهم الوظيفية والمشرفين والاستشاريين والإداريين الذين يعملون فى المزارع ، وكذلك ممثلى مديريات الطب البيطرى وباقى الجهات الرقابية الذين تستلزم طبيعة عملهم أخذ عينات من الطيور للفحص المعملى ، ويمتد ليشمل صاحب أو أصحاب المزرعة.

وفيما يتعلق بهذا العنصر يجب تطبيق القواعد والإجراءات التالية:

١- تحويل العاملين فى جميع الوحدات الإنتاجية إلى نظام العمل بالإقامة الكاملة فى المزرعة لمُدد لا تقل عن ٢٠ يوم مع أخذ راحات دورية مُحددة البرنامج.

٢- وقف الإستعانة بالعمالة العارضة التى تمثل قمة الخطورة باعتبارها عمالة غير منضبطة على وجه العموم ، وترفض فى معظم الأوقات تطبيق الإجراءات

الوقائية ، إضافة إلى أن معظمهم له احتكاك مباشر أو غير مباشر بالتربيات المنزلية والريفية.

٣- حظر الزيارات عامة إلا للضرورة القصوى ، ويُفضل فى هذه الحالة أن تنتهى الزيارة فى قاعة الاجتماعات أو مكاتب الإدارة دون أن تمتد لتشمل زيارة مواقع الإنتاج ، وفى كل الأحوال يجب تسجيل هذه الزيارات فى سجل يوضح إسم الزائر وسبب الزيارة وتاريخها ومكانها حتى يمكن التتبع فى حالة نشوء مشكلة مرضية بسبب هذه الزيارة.

٤- حظر تبادل العمال والفنيين بين مواقع الإنتاج المختلفة حتى داخل الشركة الواحدة ، ويُفضل تثبيت العمالة فى كل موقع إنتاجى.

٥- الحرص على وجود وحدات جيدة التصميم للاستحمام وتغيير الملابس بحيث يكون الإجراء المُتبع مع أى عنصر آدمى تكون هناك ضرورة لدخوله مواقع الإنتاج على النحو التالى:

- خلع ملابسه كاملة وحذاؤه ووضعهم فى دولاب خاص بكل فرد ، بحيث يتسلم ملابسه هذه عند مغادرته المزرعة.

- الإستحمام بماء ذو درجة حرارة مناسبة بحيث يضاف لهذا الماء مُطهر قوى غير ضار بالجلد كمُركبات الأمونيوم الرباعية ، على أن تُضاف بالتركيز الفعال الذى تنصح به الشركة المُنتجة.

- توفير ملابس نظيفة ومُعقمة خاصة بدخول الموقع تتكون من أوفارول وحذاء مطاطى أملس القاع للقدم وغطاء للرأس ، يرتديها كل من له ضرورة فى دخول الموقع. ويُراعى تعدد ألوان الملابس إذا ما تعددت مواقع العمل.

- توفير كابينة خاصة لتطهير المقتنيات الشخصية التى قد يرغب فى دخولها معه كالتليفون المحمول والساعة والنظارة وغيرها ، ويتم

تطهير مثل هذه المُقتنيات بالتبخير بغاز الفورمالدهيد.

- توفير مغسلة ذات سعة مناسبة لغسيل ملابس الدخول بعد استعمالها أو اتساخها على أن تكون المغسلة قادرة على توفير ماء درجة حرارته أعلى من ٨٠ مْ ، مع ضرورة إضافة مُطهر قوى مناسب لماء الغسيل كمُركبات الكلور.

- عند خروج الشخص من الموقع يكون عليه أن يخلع الملابس التى دخل بها ليتم غسلها وتجهيزها للاستخدام التالى ، ويُفضل أن يستحم مرة ثانية ، ثم يلبس ملابسه التى أودعها الدولاب الخاص قبل دخوله.

ثالثاً: إجراءات خاصة بوسائل النقل:

القاعدة العامة فى وسائل النقل كسيارات الأفراد وشاحنات نقل العلف والكتاكيت والطيور الحية وباقى مُستلزمات الإنتاج هى إبقائها خارج المزرعة ، ونقل ما بها إلى مواقع إستخدامها بسيارات المزرعة التى سبق تطهيرها ، وإن كان ذلك غير مُمكن فيجب تطبيق القواعد الآتية:

١- ضرورة وجود حوض جيد التصميم لتطهير الإطارات بحيث لا يقل طوله المُحتوى على الماء المُعالج بمُطهر قوى عن أربعة أمتار ولا يقل عمقه عند منتصفه عن ٣٠ سم.

٢- تطهير باقى أجزاء السيارة بعناية كاملة وباستخدام مُطهر مناسب كحامض الفنيك التجارى بتركيز ٥ % أو مُركبات الأمونيوم الرباعية أو الأيودوفورز ، وذلك باستخدام مضخة ذات قدرة مناسبة.

٣- الحرص التام على عدم اقتراب أى سيارات من المساكن المحتوية على طيور ، وإن كان هناك ما يستلزم ضرورة توصيله لهذه المساكن فيكون ذلك باستخدام السيارات الداخلية للمزرعة.

٤- إعطاء عناية فائقة لسيارات نقل الطيور الحية وما تحمله من أقفاص وسيارات نقل المُخلفات كالزرق والفرشة العميقة (السبلة) ، حيث يجب تجنب دخولها إلى المزرعة وذلك لكونها عالية التلوث ويصعب التأكد من تمام تطهيرها ، وإن كان ذلك غير مُمكن فيجب غسلها وغسل ما تحمله من أقفاص بعناية بإستخدام ماء مندفع تخت ضغط عالى (٦٠ بار) لإزالة ما بها من مواد عضوية ، ثم تطهيرها بعناية بمُطهر قوى كحامض الفنيك التجارى أو مُركبات الإمونيوم الرباعية ، مع إعطاء وقت كافٍ للتلاصق بين المُلوثات والمُطهر المُستخدم.

رابعاً: إجراءات خاصة بإحباط دور الطيور البرية والمُهاجرة فى نقل العدوى:

أوضحت إحصائيات أجهزة البيئة أن هناك ما يزيد عن أربعة ملايين من الطيور البرية تأتى إلى مصر سنوياً من أماكن عديدة فى أوقات محددة لترتكز للراحة والبحث عن الغذاء فى مناطق البحيرات المنتشرة على سواحل مصر الشمالية ، وبعد ذلك تتبع مسارات واضحة ومُحدده من الشمال إلى الجنوب.

غير أنه من المعروف أن جزءً من هذه الطيور تنتهى رحلته فى المناطق المحتوية على مسطحات مائية فى شمال مصر كمنطقة بحيرة البردويل والمنزلة والبُرلس ، والباقى يعبر مصر ويكمل رحلته جنوباً إلى أواسط إفريقيا ليمكث هناك فترة مستفيداً من أجوائها الدافئة تم تعود معظم هذه الأسراب إلى موطنها الأصلى عبر مصر مرة ثانية وهو ما يُطلق عليه رحلة العودة.

ومن الطبيعى أنه لا توجد أى آلية للسيطرة على هذا العدد الضخم من الطيور البرية ، فليس من الممكن منعها من الوصول لمصر ولا اختبارها معملياً للتأكد من خلوها من العدوى ، وكل ما هو مُمكن هو عدم السماح لهذه الطيور بنقل العدوى للطيور الداجنة وذلك بعدم السماح لها بدخول مساكن الطيور أو التواجد فى المنطقة المحيطة بها وكذلك منع الإتصال بالتربيات المنزلية والريفية وذلك باتباع ما يلى:

١- إزالة جميع المُسطحات الخضراء المحيطة بمساكن الطيور كالنجيلة مثلاً وكذلك الأشجار الجاذبة للطيور البرية كالفيكس والكازورينا وأشجار الكافور واستبدالها إن لزم الأمر بأخرى طاردة لها كالنخيل وأشجار الزيتون والموالح.

٢- ردم المُسطحات المائية التى قد تكون مُحيطة بالمزرعة وتغطية مستودعات المياه المُغذية للعنابر بإحكام حتى لا تشرب منها الطيور البرية وتتسبب فى تلوثها بإفرازاتها وإخراجاتها.

٣- فى المساكن المفتوحة يكون من الضرورى أن تُغطى جميع الشبابيك بسلك شبك قوى ومحكم ، وأن يزود كل مسكن بباب آخر يلى الباب الأصلى لاحتجاز الطيور البرية التى قد تتسلل للمسكن إذا ما فتح الباب الأول.

٤- الكف عن تشوين مُكونات الأعلاف فى المُسطحات المكشوفة أو تحت مظلات ، وأن تُشون دائما فى أماكن مُحكمة الإغلاق.

٥- إحكام إغلاق شبابيك مصانع الأعلاف بسلك شبك مانع وتركيب شرائح بلاستيكية طولية على الأبواب لمنع دخول الطيور البرية.

٦- تزويد الهوبرات الخارجية التى تُستخدم فى تعبئة السايلوهات بأغطية مُحكمة والحرص على عدم بعثرة أى أعلاف حول هذه الهوبرات عند عملية التعبئة.

٧- إلزام من يقومون بالتربيات المنزلية والريفية بإبقاء ما لديهم من طيور داخل حظائر مُغلقة.

خامساً: باقى المُدخلات:

من الصعب حصر جميع المُدخلات التى تلزم العملية الإنتاجية بشكل مُسبق ، وذلك لتنوعها وتعددها. وعلى العموم فمن الضرورى تطهيرها جميعا وذلك بالغمر أو الرش المُكثف باستخدام مُطهر مناسب ، ومن هذه المُدخلات أقفاص نقل الكتاكيت التى يُفضل معالجتها غمراً فى ماء مُعالج بمُركب من مُركبات

الإيودوفورز أو مُركبات الأمونيوم الرباعية وذلك بعد عودتها لمعمل التفــريخ ، وأنابيب الغاز ومواد الفرشة العميقة والمُستحضرات البيطرية وغيرها ، ومثــل هذه المُدخلات يمكن تطهيرها برشها بمُطهر أو تبخيرها بغاز الفورمالدهيــد إذا كانت طبيعتها لا تتحمل استخدام المُطهرات السائلة.

إنتقــال العدوى بمرض إنفلونــزا الطيــور للإنسان وطُرق تجنبها

حظيت إصابات الآدميين بمرض انفلونزا الطيور بضجة إعلامية غير مســبوقة لم تحدث مع غيرها من الأمراض المشتركة التى تحصد أرواح أعــداد ضــخمة من الآدميين سنويا على مستوى العالم دون أى إهتمام من وســائل الإعــلام ، كالعدوى بالسُل والبروسيلا وحمى الوادى المتصدع والبكتيريا المُسببة للتســمم الغذائى وغيرها.

وواقع الأمر يقول أن عدد ضحايا المرض من الآدميين على المستوى العالمى يُعتبر ضئيلاً جداً إذا ما نُسب لإجمالي عدد السكان فى الدول التى عانــت مــن المرض ، والمدة الزمنية التى مرت منذ بدء ظهور حالات الإصــابة فــى دول جنوب شرق آسيا والمكسيك وحتى الآن.

ومن وجهة النظر العملية فإن مرض إنفلونزا الطيور لا يمكن تصنيفه حتى الآن كمرض من الأمراض المشتركة ، إذ إن انتقال العدوى بمرض انفلونزا الطيــور إلى الإنسان ليس بالسهولة التى يتصورها الكثيرون وإلا لراح ضحيتها ملايــين البشر خلال مدة نشاط المرض ، فانتقال العدوى قد يكون من الأمــور الــواردة ولكنها مشروطة بما يلى:

١ – الإحتكاك المُستمر مع إخراجات الطيور المُصابة المُحتويــة علــى أعــداد ضخمة من فيروس المرض ، والتعامل مع هذه الإخراجات بالأيــدى مُباشــرة

وهو ما يحدث غالبا فى التربيات المنزلية والتربيات الريفيـة ، حيـث يعـيش الإنسان مع الطيور وغيرها فى مكان واحد وبشكل مستمر ، مـع عـدم الأخـذ بمستلزمات النظافة الشخصية كغسيل الأيدي بالماء والصابون عقب كل تعامـل مع الطيور أو إخراجاتها أو قبل تناول الطعام.

٢- وجود عوامل مُمهدة لعدوى الإنسان بهذا المرض وغيره مـن الأمـراض كالإصابة بأحد الأمراض التى تؤدى إلـى نقـص مناعـة الجسـم (كالإيـدز والسرطان) ، أو الإصابة بالسل أو الربو المزمن أو المعاناة من أمراض سوء التغذية المؤدية لنقص الاستجابة المناعية.

٣- تدنى مستويات النظافة الشخصية وتناول الأطعمة والمشـروبات بالأيـدى المُلوثة مباشرة دون غسلها جيداً بالماء والصابون على الأقل.

وعلى أى حال فهناك احتياطيات أساسية يجب مُراعاتها عند التعامل مع الطيور الحية أو حتى المذبوحة سواء كانت طازجة أو مُبردة أو مُجمدة:

إجراءات خاصـة بالعامليـن فى مـزارع الدواجـن:

١- ضرورة ارتداء ملابس واقية (أوفارولات) وأحذية مطاطية ملساء القـاع وغطاء للرأس أثناء العمل داخل مساكن الطيور وخلعها بعـد انتهـاء العمـل اليومى ، والحرص على وضع الأحذية المطاطية فى مُطهر مُناسـب كمُركبـات الأيودوفورز أو حامض الفنيك (٥ %) أثناء فترات عدم استعمالها.

٢- ارتداء قفازات مطاطية عند تعاملهم مع إخراجـات الطيـور أو إمسـاكهم لطيور حية ، وعدم تعاملهم مع أنوفهم وأفواههم باليد إلا بعد خلـع القفـازات وغسيل الأيدى بالماء الساخن والصابون عدة مرات أو غسلها بمُطهر مناسـب كمُركبات الأمونيوم الرباعية.

٣- إذا ما كانت الفرشة جافة وهناك احتمالات لإثارة الغبار داخل المزرعـة ، فإنه يُنصح بوضع قناع ورقى واقى ليغطى الفم والأنف بحيث يتم التنفس مـن

خلاله ، ويُراعى تغييره على فترات متقاربة. كما يُراعى الالتزام بذلك عند إخلاء العنابر من الفرشة (السبلة) فى نهاية الدورات.

٤- الإمتناع عن التدخين وعن تناول أى أطعمة أو مشروبات أثناء العمل داخل مساكن الطيور.

٥- الحرص على الإستحمام بالماء الساخن والصابون بعد انتهاء نوبة العمل مع تغيير الملابس الداخلية والخارجية.

٦- تغيير ملابس العمل مع بداية كل يوم بأخرى نظيفة ، ثم غسلها بماء ساخن مُضاف إليه مُطهر قوى كما سبق تفصيله بعد انتهاء نوبة العمل.

ربات المنازل والعاملين فى المطاعم والمطابخ وغيرهم:

١- الحرص على شراء احتياجاتهم من الطيور إما مُبردة أو مُجمدة ومن إنتاج شركات معروفة تخضع للإشراف البيطرى والصحى ، والكف عن شراء الطيور الحية والتى تُذبح فى محلات الذبح العشوائية التى لا تتبع أى إجراءات صحية ولا تخضع للرقابة البيطرية.

٢- فى حالة الإصرار على شراء طيور حية ، يُراعى أن تكون من مصادر موثوق بها ، وأن تكون الطيور سليمة وذات حيوية طبيعية ولا تبدو عليها أى أعراض مرضية ظاهرية كإنتفاش الريش واحتقان العرف والداليتين وغيرها.

٣- عند التعامل مع الطيور بالأيدى أثناء الغسيل والتجهيز يُراعى تكرار غسيل الإيدى بالماء الساخن والصابون وعدم التعامل مع الفم والأنف أو تناول أطعمة ومشروبات أثناء إعداد الطيور.

٤- الحرص على إعداد الطيور للأكل وهى مُكتملة الطهى ، بحيث تكون قد تعرضت لدرجة حرارة عالية كافية للتخلص من أى مُسبب مرضى.

٥- عدم السماح للأطفال بالتعامل المُباشر بالأيـدى مـع الطيـور الحيـة أو إقرازاتها وإخراجاتها أو حتى مع الطيور المذبوحة.

ما سبق قد لا يكون كل ما يجب عمله للسيطرة على مرض إنفلونزا الطيـور ، ويمكن إعتباره وجهة نظر تُلقى الضوء على ما يجب عمله على كل المستويات التى يجب أن تتعاون لحصر بؤر الإصابة بالمرض وصولاً إلى وقـت تـتخلص فيه بلدنا من هذا الإبتلاء ، غير أن المشكلة بما وصـلت إليـه مـن خسـائر مستمرة ومتتالية تحتاج كل الفكر وتحتاج كل الجهـود وتحتـاج المزيـد مـن الدراسات فى جميع مواقع البحث العلمى فى مصر.

المراجــع

HMSO , bulletin ٥٦(١٩٧٠) : Poultry Housing and Environment. , Ministry of Agriculture , Fisheries and Food , UK.

Sainsbury , D. (١٩٩٣) : Poultry Health and Management. Granada Publishing Ltd , London.

USA National Research Council (١٩٩٤) :Nutrient Requirements of Poultry. Ninth revised edition , National Academy Press , Washington, D: C. , ١٩٩٤.

Leeson, S. , et al (١٩٩٥) : Poultry Metabolic Disorders and Mycotoxicosis. University books, Ontario, Canada.

ابراهيم الدسوقى مرسى (٢٠٠٢) : تكنولوجيا صـناعة الـدواجن. الطبعـة الأولى Applied art المهندسين – القاهرة.

المُحتويات